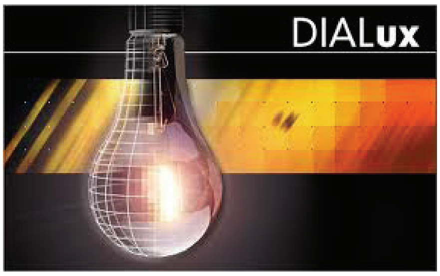
مبادئ تصميم الإنارة باستخدام

برنامج

Dialux®



احمد محمد وجدي بدر الدين

eng.a.wagdy2@gmail.com

العنوان : 11 شارع د/محمد رأفت – محطة الرمل – الإسكندرية

تليفون وفاكس : **(+2)(03) 4838326**

للاستعلام والمبيعات : **(+2) 0100634294**

URL: www.daralbraa.com
Email: info@daralbraa.com

الناشر:	دار البراء لنشر وتوزيع الكتب العلمية
رئيس مجلس الإدارة:	إبراهيم محمد إبراهيم زبير
اسم الكتاب:	مبادئ تصميم الإنارة باستخدام برنامج Dialux
المؤلف:	**احمد محمد وجدي بدر الدين**
رقم الإيداع:	2013/17551
الترقيم الدولي:	978-977-723-017-9
المقاس:	17 x 24
عدد الصفحات:	160
العنوان:	11 شارع د/محمد رأفت – محطة الرمل – الإسكندرية
تليفون وفاكس:	4838326 (03)(2+)
للاستعلام والمبيعات:	01001634294 (2+)
البريد الالكتروني:	info@daralbraa.com
الموقع:	**WWW.DarAlbraa.com**

تقديـــم

بقلم

دكتور مهندس / خالد محيي الدين صقر

مرت البيئة المدنية الحديثة بثورات كبيرة خلال القرن العشرين ، ومن أهم تلك الثورات ما يتعلق بشكل المدن وتصميمها على كل المستويات بدءاً من تصميم المساكن والشوارع ، وانتهاءاً بتصميم المنشآت الصناعية والترفيهية والتجارية ، وفي أثناء هذه الثورات الهندسية والتقنية المتسارعة لعب التطور الهائل في تقنيات الإنارة دوراً رئيسياً في صياغة العديد من المبادئ الرئيسية لهذه الثورات وتحديد الخطوط العريضة في مسارها ، فبات من المستحيل تقريباً أن نقارن تقنيات الإنارة التي شهدناها مع نهأية القرن العشرين بمثيلاتها التي شهدها العالم بنهأية القرن التاسع عشر ! إن الإنارة تلعب اليوم دوراً رئيسياً في تحديد ملامح البيئة المدنية التي تعيش فيها المجتمعات الإنسانية ، وبات من الضروري لدى تصميم أي منشأة وضع تصور لنظام الإنارة بها بحيث يتكامل مع تصميمها المعماري والوظيفي ، فمن المنشآت التي تعلب فيها الإنارة دوراً وظيفياً أساسياً : المكتبات والجامعات والمدارس والمتاحف والأسواق التجارية ، كما تلعب الإنارة دوراً معمارياً في إظهار وتحديد المنشآت على مدار ساعات النهار والليل التي تختلف فيها شدة وطبيعة الإنارة الطبيعية.

مع التقدم الهائل في التصميم بمساعدة الحاسب1 في كل مجالات الهندسة ، ظهرت العديد من التقنيات لتصميم أنظمة الإنارة ودمجها بالتصميم المعماري والكهربي ، وظهرت كذلك تقنيات للمحاكاة2 المتكاملة لهذه الأنظمة بما يقدم واقع تخيلي3 يسمح للمصمم بمشاهدة النتيجة النهائية لتصميمه من خلال شاشة الحاسب وبدون تحمل أي تكاليف لإنشاء نماذج أولية للتصميم ، ويعتبر برنامج DIALux® من أهم هذه التقنيات المستخدمة على نطاق واسع عالمياً اليوم ، وهذا البرنامج طورته شركة DIAL الألمانية التي تأسست في عام 1989 من خلال شراكة تضم عدد كبير من كبرى الشركات العالمية المتخصصة في تقنيات الإنارة ، ويوفر البرنامج لمهندسي العمارة والكهرباء ، ومصممي الديكور ، القدرة على بناء واقع افتراضي على قدر عالي من الدقة تتكامل فيه العناصر المختلفة للتصميم ، ويمكنهم كذلك من إعداد رسومات تفصيلية لهذه العناصر موضح فيها تأثيرات الإنارة ، كما يسهل DIALux® مهمة المهندسين من خلال توفيره لإمكانية استيراد بيانات التصميم المعماري من البرامج الأكثر استخداماً في هذا المجال مثل AutoCAD® و 3D-MAX® وغيرهما. بجانب التقنيات المتقدمة التي يوفرها برنامج DIALux® فإن أهم عامل جعله

---

1 Computer Aided Design (CAD)
2 Simulation
3 Virtual reality

البرنـامج الأول فـي تـصميم الإنـارة علـى مـستوى العـالم هـو أنـه برنـامج مجـاني يمكـن للمستخدمين تحميله وتنصيبه مباشرة من موقعه على شبكة الإنترنت ، وإتاحـة هذا البرنـامج مجاناً هي مبادرة من الشركة المطوِّرة له لدعم تطور تـصميم الإنـارة عالميـاً وكذلك لتسويق منتجات الشركات المؤسسة مثل BEGA™ وAVG™ و OSRAM™ وغيرها ، حيث يتيح البرنامج قواعد بيانات لاختيار منتجات هذه الشركات وتوظيفها فـي التصميم مـن خـلال كتالوجات رقمية تعدها هذه الشركات وتوفرها خصيصاً لبرنامج DIALux®.

الكتاب الذي بين أيدينا اليوم هو الكتاب العربي الأول الذي يتنأول بالشرح التفصيلي "تـصميم الإنـارة" مـن حيـث النظريـة والتطبيـق باسـتخدام برنـامج DIALux® ، حيـث قـام المؤلـف بوضع خلاصة خبرته العميقة في هذا المجال من خلال شروحات تفصيلية لأسس تـصميم الإنـارة وكيفيـة تطبيـق هـذه الأسـس مـن خـلال البرنـامج ، كمـا قـام المؤلـف بـشرح العناصـر المختلفة لواجهة المستخدم للبرنامج بطريقة تعليمية مبسطة ، وقام كذلك بوضـع أمثلـة مختلفـة للتصميم توضح العمليات المتعددة التي يمكن للمصمم إجراءها واستغلال نتائجها فـي تطـوير التصميم. إن هذا الكتاب بصيغته التعليمية وشروحه المبسطة وأمثلتـه المتعددة يصلح ككتـاب عملي لطلاب كليات الهندسة بقسمي الهندسـة المعماريـة والكهربيـة ، كمـا أنـه يـصلح للدراسـة الذاتية للمهندسين العاملين في مجالات التصميم المعماري والكهربائي ومصممي الديكور. إن مبادرة إصدار كتاب تعليمي باللغة العربية لتقنية متقدمة مثل تقنيـة DIALux® لهـي مبـادرة بالغة الأهمية في مسيرة الثورة العلمية والصناعية التي نأمل أن نكون على أعتابها الآن.

دكتور مهندس / خالد محيي الدين صقر
كلية الهندسة والتكنولوجيا
الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري
الإسكندرية – مصر

الفصل الأول

مقدمة نظرية

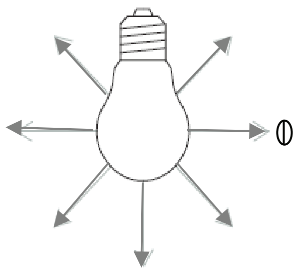
يعتبر تصميم الإنارة من اهم العمليات التي يقوم بها مهندسو الكهرباء والعمارة على السواء، حيث تؤثر الإنارة بشكل مباشر على طبيعة البيئة المحيطة بالافراد في الحيزات المعمارية الداخلية والخارجية، فمعظم المعلومات التي نستقبلها من العالم المحيط تكون من خلال حاسة الابصار، وكما أن وجود الضوء يمثل شرطا اساسيا لامكانية الرؤية وهو الوسط الذي يجعلنا نبصر،نجد أن شدة الضوء والطريقة التي يتم توزيعه بها في الحيز المعماري وخصائصه،كل هذه العوامل تؤثر بشكل مباشر في ادراكنا للبيئة المحيطة.

تصميم الإضاءة هو في الواقع التخطيط لبيئتنا البصرية.فالإضاءة الجيدة تهدف إلى خلق الظروف الإدراكية التي تسمح لنا بالعمل بشكل فعال وآمن مع تعزيز الشعور بالرفاهية في الحيز المعماري ، وفي الوقت نفسه الحس الجمالي. الصفات الفيزيائية لحالة الإضاءة يمكن حسابها وقياسها. لكن في نهاية المطاف لابد من الاخذ في الاعتبار تاثير الإنارة على مستخدمي المكان لتقييم مستوى جودته وليس بتحقيق النواحي التقنية فقط.

في هذا الكتاب نستعرض االمبادئ النظرية لتصميم الإنارة واهم انواع المصابيح والكشافات المستخدمة في نظم الإنارة الحديثة وكيفية اختيار الكشاف المناسب للتطبيقات المختلفة، بالإضافة إلى استخدام برنلمجdialux المعد من قبل شركة dial الالمانية لتطبيقات الإنارة.

1.1- المصطلحات والوحدات.

1.1.1- الفيض الضوئى luminous flux.Ø



وهو الكمية الفيزيائية التي تعبر عن القيمة الاجمالية للضوء المنبعث من مصدر اضاءة معين ويمكن قياسها بالوحدة وات (**watt**) في حال اهمال حساسية العين للترددات المختلفة للضوء ولذلك نقوم بالتعبير عنها بالوحدة ليومن (**lumen**) بدلا من الوحدة وات.
والجدول التالي يوضح أمثلة لقيم الفيض الضوئي الخاصة بانواع مصابيح مختلفة.

نوع المصباح	الفيض الضوئي
المصباح المتوهج 60 وات	750 لومن
مصباح هلوجين 100 وات	2200 لومن
مصباح فلوروسنت 11 وات	1350 لومن
مصباح فلوروسنت مدمج 17 وات	1250 لومن
مصباح ميتل هالايد 20 وات	1700 لومن

ملحوظة: كمية الفيض الضوئي يمكن تخيلها على انها العدد الاجمالى لخطوط الفيض الضوئي المنبعثة من المصباح الكهربائي في جميع الاتجاهات

[Ø] = Lumen (lm)

1.1.2- الكفاءة الضوئية للمصباح luminous efficacy.

وهى النسبة بين الفيض الضوئي المنبعث من المصباح Ø وكمية الطاقة الكهربائية التي يستهلكها مقاسة بالوات watt.لذلك نعبر عنها بالوحدة ليومن لكل وات (lm/w).

$$n = \frac{\Phi}{P} \qquad [n] = \frac{lm}{W}$$

لاحظ اختلاف الكفاءة الضوئية باختلاف نوع الكشاف في الجدول التالي

نوع المصباح	الفيض الضوئي	الكفاءة لومن/وات Lumen /Watt
المصباح المتوهج 60 وات	750 لومن	12.5
مصباح هالوجين 100 وات	2200 لومن	22
مصباح فلورسنت 14 وات	1350 لومن	96
مصباح ميتل هالايد 20 وات	1700 لومن	85

1.1.3- كمية الضوء Quantity of light. Q

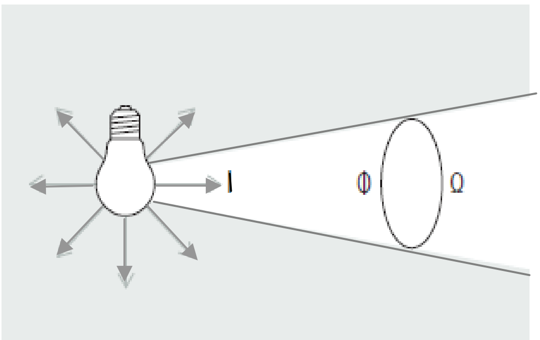
كمية الضوء أو الطاقة الضوئية luminous flux هي حاصل ضرب ال luminous flux.Ø في الزمن وعادة ما نعبر عنها بالوحدة كيلو ليومن.ساعة (Klm.hr)

$$Q = \Phi \cdot t$$

$$[Q] = lm \cdot h$$

1.1.4- كثافة الإضاءة Luminous intensity.I

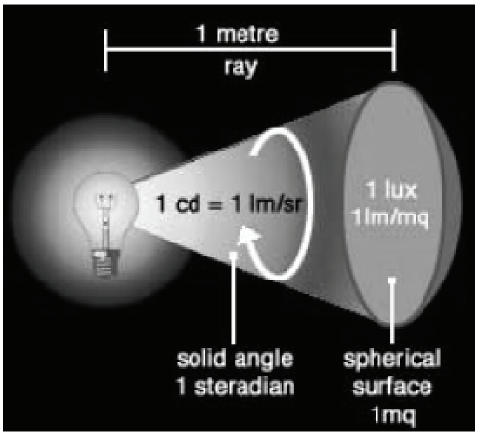
وهي الكمية التي تعبر عن الفيض الضوئي المنبعث من المصدر في اتجاه معين ويمر بزاوية ثلاثية الأبعاد □ solid angle. ونعبر عنها بالوحدة كاندلا candela cd



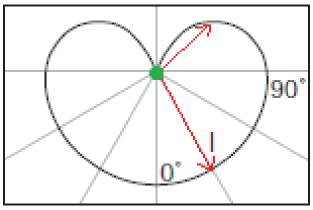
$$I = \frac{\Phi}{\Omega}$$

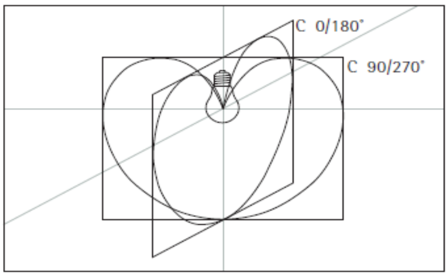
$$[I] = \frac{lm}{sr}$$

$$\frac{lm}{sr} = \text{Candela (cd)}$$



ونظرا لطبيعة تصميم المصابيح الكهربائية فان كثافة الاضائة تختلف باختلاف الزاوية التي ينبعث فيها الضوء ويتضح ذلك في الشكل التالي-على اليمين- والذي يمثل polar diagram لكشاف كهربائي.





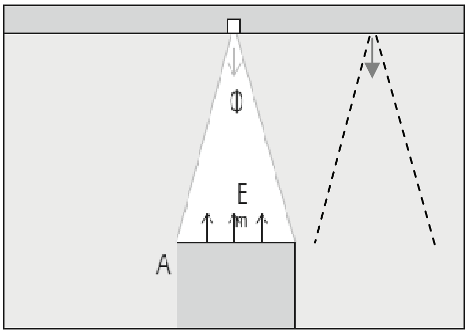
تمثل الاسهم قيمتان مختلفتان لكثافة الاضائة عند زاويتين مختلفتين بينما تمثل النقطة عند تقاطع الخطوط في مركز الشكل موقع مصدر الإنارة (المصباح).

1.1.5-شدة الإنارة Luminance

وهي عبارة عن النسبة بين كثافة الإضاءة Luminous intensity I لسطح معين ومساحة هذا السطح
ووحدة قياسها لوكس (lx)

$$E_m = \frac{\Phi}{A}$$

$[E] = lx$



ونجد أن المقأييس العالمية تحدد قيم لوكس lux مختلفة حسب استخدام الحيز المعماري وتطبيقاته كما هو موضح بالجدول التالية

جدول رقم (2-1): مستوى شدة الإضاءة في الفراغات المختلفة للمباني

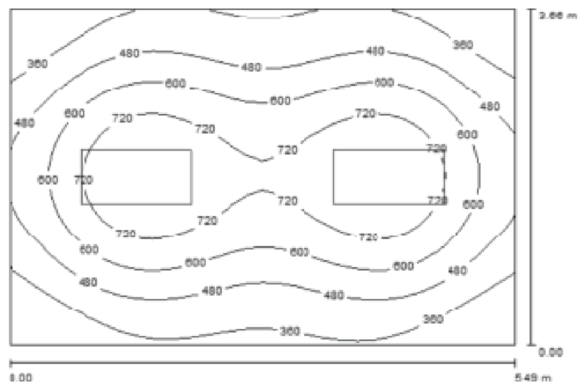
	المكان	**شدة الإضاءة (لوكس)**
المباني السكنية	سلالم	120
	ممرات	60
	غرف معيشة:	
	عام	150
	قراءة	300
	غرفة طعام	120
	غرفة نوم	120
	مطبخ:	
	عام	120
	فوق أسطح العمل	500
	حمام	300
	حجرة مكتب:	
	عام	300
	فوق سطح المكتب	500
المكاتب	استقبال ، قاعات استراحة	120
	صالات اجتماعات	300
	حجرة تصوير وطباعة	300
	حجرة الرسم التخطيطي	500
	حجرة الرسم المعماري الهندسي	1000
المكتبات	أرفف الكتب:	
	المستخدمة	300
	غير المستخدمة	60

	<u>أعمال الفهرسة:</u>	
	حجرات الخرائط	1000
	حجرات التصوير	300
	<u>القراءة:</u>	
	قراءة مكتبية	300
	شاشات العرض المرئي	300
	قراءة الميكروفيش	60

Application	Foot-candles	Lux
Administrative Offices		
Most reading tasks	50 fc	500 lx
Auditorium		
Assembly	10 fc	100 lx
Social Activities	5 fc	50 lx
Reading	30-50 fc	300-500 lx
Bathrooms		
Grooming	30 fc	300 lx
Lavatory	15 fc	150 lx

<u>1.1.6- تجانس الإنارة lighting uniformity.</u>

يعبر مصطلح تجانس الإنارة عن تقارب قيمة شدة الإنـارة على السطح المراد انارتـه ، ففـي حالـة تقـارب تلك القيم يمكننـا القـول بـان الإنـارة متجانسة ،ويعتبـر تجـانس الإنـارة من اهـم العوامل المطلوب تحققها للقول بجودة التصميم.



Height of Room: 2.743 m, Mounting Height: 2.845 m, Light loss factor: 0.80 — Values in Lux, Scale 1:47

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u0
Workplane	/	550	248	845	0.451

في الشكل السابق نجد مثال توضيحي لمستويات شدة الإنارة المختلفة في تصميم باستخدام برنامج dialux حيث نجد قيم لشدة الإنارة على سطح العمل workplane كالتالي:

- قيمة شدة الإنارة المتوسطة Eav = 550lx.
- قيمة اقل شدة إنارة عند نقطة معينة Emin=248 lx.
- قيمة شدة الإنارة القصوى Emax=8451 x.
- النسبة بين أقل شدة إنارة وشدة الإنارة المتوسطة u0=Emin/Eav=0.451 وهو المعامل الذي يعبر عن تجانس الإنارة وكلما اقتربت تلك القيمة من الواحد الصحيح كلما كانت جودة التصميم أعلى.

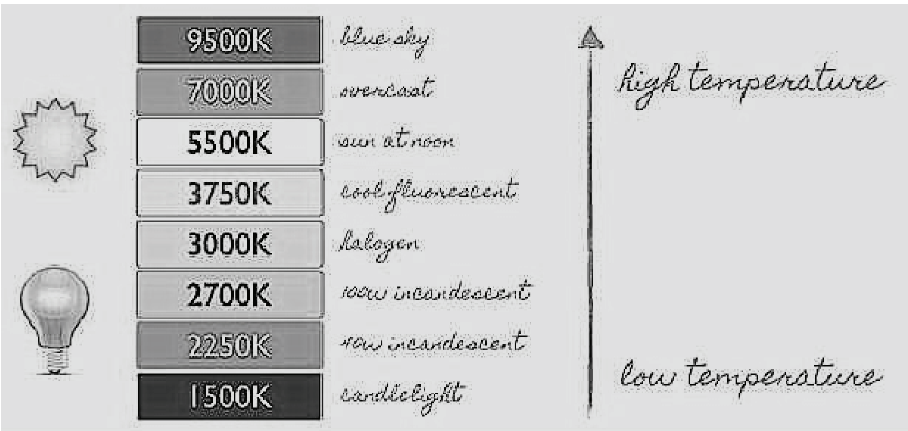
1.1.7- الوهج glare.

وهو التأثير على العين البشرية الناتج من التبأين الشديد في شدة الإنارة ،فكلنا يعلم ذلك التاثير المزعج الذي يسببه ضوء مصابيح السيارات ليلا -وهج ذو قيمة كبيرة- بينما قد لأيكون ضوء السيارة ملحوظ نهارا.

و للتخفيف من حدة الوهج نحأول قدر الامكان تلافي التبأين الكبير في قيم شدة الإنارة كما يمكن استخدام كشافات بعواكس مصممة خصيصا لتقليل الوهج.

1.1.8- درجة حرارة اللون color temperature.

وهي القيمة التي تعبر عن لون الضوء ووحدتها كيلفن kelvin والشكل التالي يوضح بعض الالوان الاساسية للضوء وقيمة درجة الحرارة ومصادر الضوء الخاصة بها.



1.1.9-معامل الانعكاس reflectance factor.

وهو المعامل الذي يعبر عن كمية الضوء المنعكس من سطح معين بالنسبة لكمية الضوء الساقط عليه وتعتمد قيمة هذا المعمل بشكل مباشر على نوع خامة التشطيب ولون السطح.

و في ما يلي نستعرض بعض قيم معامل الانعكاس للاسطح المختلفة:

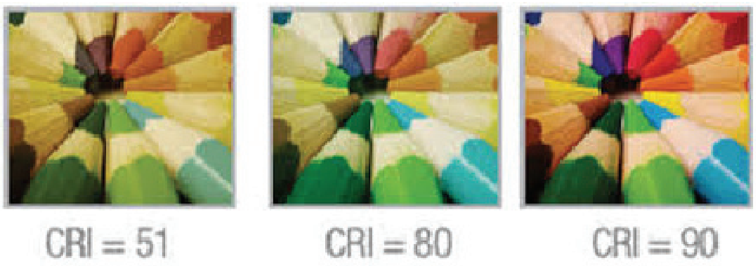
الخامة	% معامل الانعكاس
الألومنيوم،النقي،عالي الصقل	80-87
الألومنيوم، المؤكسد،	80-85
الألومنيوم، مصقول	65-75
الألومنيوم،	75 - 55
طلاء الألمنيوم،	55-56
الكروم، مصقول	60-70
المينا البيضاء	65-75
ورنيش، أبيض نقي	80-85
النحاس، عالي الصقل	70-75
النيكل، عالي الصقل	60 - 50
طلاء ابيض	70-80
مرآة	80-88
الفضة، عالي الصقل	90-92
الجرانيت	20-25
الحجر الجيري	55 - 35
الرخام، مصقول	70 - 30
الجص	45 – 40
الحجر الرملي	40 - 20
الخشب الرقائقي، خشن	40 - 25
الطوب الأحمر	10-15
الطلاء الرمادي	35 - 25
الطلاء الأزرق الداكن	15-20
الطلاء الأخضر الفاتح	55 - 45
الطلاء الأخضر الداكن	15-20

الطلاء الأصفر الفاتح	60-70
الطلاء البني	30 - 20
الطلاء الأحمر الداكن	15-20

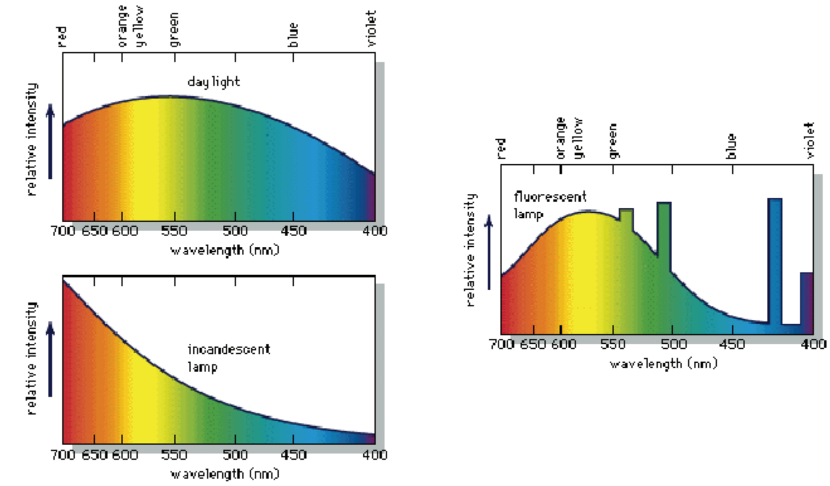
1.1.10- معامل اظهار اللون color rendering index.

تعتبر الألوان التي نراها في ضوء الشمس هى الألوان الحقيقية للاشياء، حيث يحتوي الطيف الضوئي للشمس على جميع ألوان الطيف السبع، ولذلك فان ضوء الشمس يحقق لنا أعلى مصداقية للالوان والتي نعبر عنها بمعامل اظهار لون CRI=100 والتي ننسب إليها مصداقية اللون التي تحققها المصابيح الكهربائية نظرا لاختلاف لون الضوء المنبعث منها، فمثلا نجد قيمة CRI لكشاف معين تساوي 80 بما يعني أن مصداقية اللون التي يحققها تمثل 80% من مصداقية اللون في حالة ضوء الشمس.

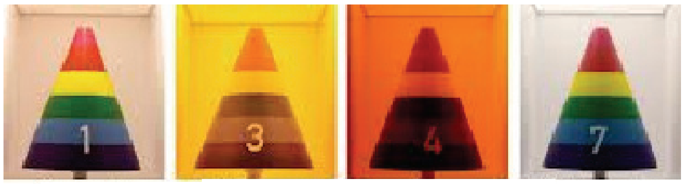
ويعتبر معامل اظهار اللون من المعاملات المهمة عند اختيار المصباح فعلى سبيل المثال لابد من استخدام مصابيح ذات معامل CRI=100 في غرف العمليات لتوفير البيئة المناسبة للجراح والتي تمكنه من تمييز الألوان بسهولة حتى يتمكن من التمييز بين الاوردة والشرأيين والاعصاب ألخ وذلك حفاظا على روح المريض.



في الشكل السابق نلاحظ اختلاف ألوان نفس العناصر تبعا لاختلاف معامل اظهار اللون حيث نجد أن التمييز بين الألوان في احسن حالاته عند CRI=90.وهذه الظاهرة يمكن فهمها بالنظر في الشكل التالي.



يمثل الشكل السابق العلاقة بين الطول الموجي للضوء -على المحور الافقي- والذي يختلف باختلاف الاوان- وبين شدة الإنارة لكل لون. فنجد أن ضوء المصباح incandensent lamp-الممثل بالرسم أسفل شمال الشكل السابق- يحتوي على اللون الاحمر والاصفربشدة عالية دون اللون الازرق والبنفسجي ولذلك لا يحقق مصداقية لون عالية،بينما يحقق المصباح الفلوروسينتfluoresent lamp -على يمين الشكل- مصداقية لون أعلى نظرا لتقارب مكونات الألوان في ضوءه من ضوء الشمس-أعلى شمال الشكل-.



Ceramic Metal Hlide | High-Pressure Sodium | Low-Pressure Sodium | Tri-Phospor Fluorescent

الشكل السابق يوضح اختلاف اظهار اللون باختلاف نوع المصباح والطيف الضوئي light spectrum لكل منها.

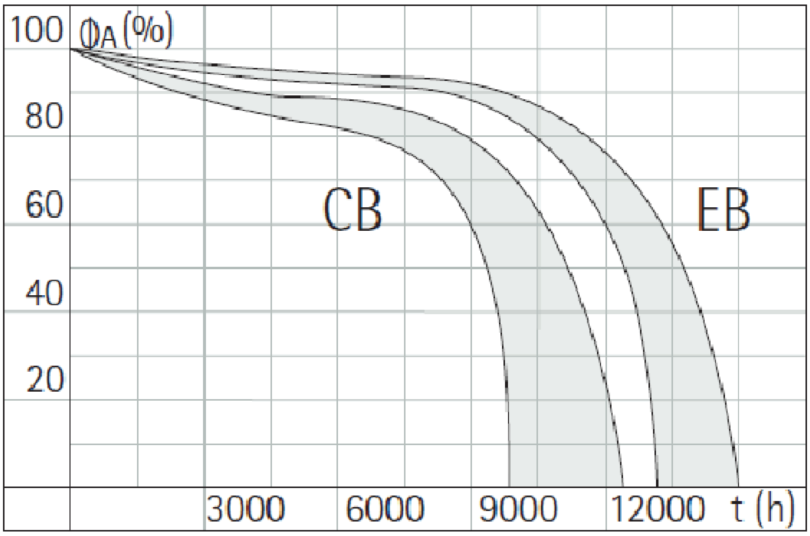
1.1.11- معامل التقادم ageing factor.

مع ازدياد عدد ساعات العمل للكشاف نجد أن الفيض الضوئي luminous flux.Ø للكشاف يقل وذلك لتغير الخواص الفيزيائية للمادة المضيئة -الفتيل المنصهر على سبيل المثال- ولذلك فانه يجب اخذ معامل التقادم في الاعتبار.

نجد أن بعض المواصفات العالمية تحدد معامل تقادم ageing factor = 1,25 مثال على ذلك إذا كان قيمة ال lux المناسبة للتطبيق حسب المواصفة 200lux فاننا نقوم بالتصميم على اساس تحقيق قيمة:

lux= 200 (lux) X 1,25 (ageing factor)

وذلك لمراعات تناقص شدة الإنارة مع الزمن.



في الشكل السابق يوضح العلاقة بين مجموع الفيض الضوئي الكلي لمجموعة من الكشافات في حيز معماري معين ØA وبين عدد ساعات عمل الكشافات t ووحدتها ساعة h حيث نلاحظ انه عند الزمن 0 يكون الفيض الضوئي 100% من القيمة التي تنتجها الكشافات ومع مرور الوقت تتضائل تلك النسبة.

1.1.12- معامل الصيانة maintenance factor.

بمرور الوقت تقل شدة الإنارة التي تصل إلى سطح العمل بشكل مباشر أو غير مباشر نتيجة للعوامل اللتي تتاثر بصيانة الحيز المعماري مثل:

- تراكم الاتربة على الجدران.
- تغير لون طلاء الجدران.

- تراكم الاتربة على الكشافات.
- تقادم الكشافات كما سبق ذكره
- نمو النباتات الذي يمثل عائق في حالة الإنارة الخارجية.

ولذلك فانه يجب اخذ معامل الصيانة في الاعتبار حيث نجد أن بعض المواصفات العالمية تحدد معامل صيانة maintenance factor = 0.8 مثال على ذلك إذا كان قيمة ال lux المناسبة للتطبيق حسب المواصفة 200lux فاننا نقوم بالتصميم على اساس تحقيق قيمة:
lux= 200 lux /0.8 (maintenance factor)

1.2- المصابيح الكهربائية.

هناك العديد من انواع المصابيح التي تنتجها الشركات العالمية حول العالم، لذلك يجب على المصمم أن يكون على درأية كافية بانواع المصابيح، حتى يتمكن من اختيار المصباح المناسب للتطبيق المناسب، حيث يوجد الكثير من العوامل التى تؤدي بنا في النهأية من اختيار المصباح المناسب، فعلى سبيل المثال لا الحصر، يجب أولا معرفة انواع المصابيح الصالحة للاستخدام داخل المباني indoor وتلك التي تستخدم في المساحات الخارجية outdoor ، لون الضوء الخارج منها، وكفاءة المصباح، ومصداقية اظهار اللون، بالإضافة إلى دواعي الامان والشكل الجمالي.

وفي ما يلي نستعرض اهم انواع المصابيح الشائع استخدامها في وقتنا هذا ونتعرف على أهم خصائصها.

1.2.1- خصائص المصباح.

1.2.1.1- القدرة الكهربائية للمصباح watt.

وهو مقدار الطاقة الكهربائية التي يستهلكها المصباح وتقدر بالوحدة وات watt.

1.2.1.2- كفاءة المصباح efficacy.

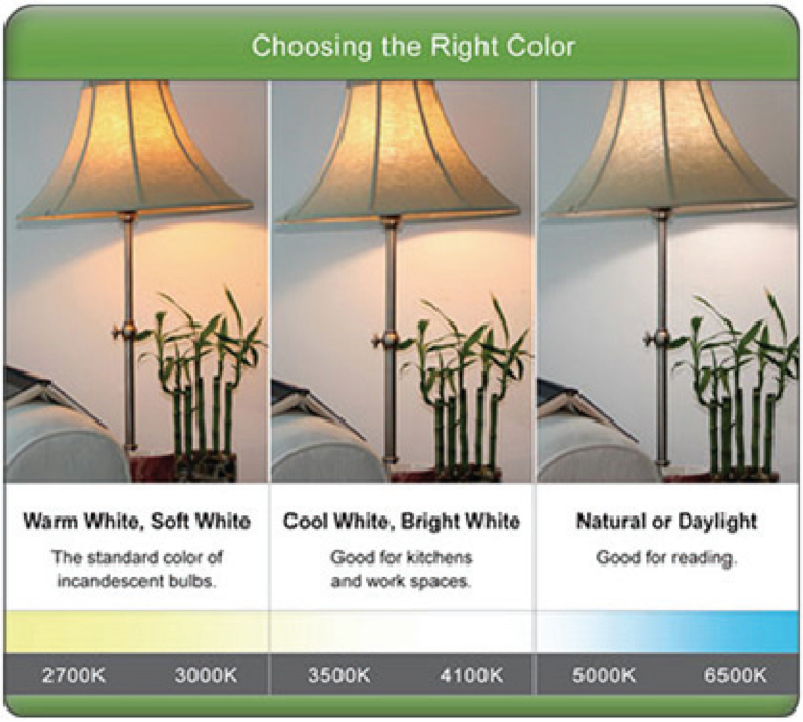
وهى النسبة بين الفيض الضوئي المنبعث من المصباح Ø وكمية الطاقة الكهربائية التي يستهلكها مقاسة بالوات watt، والجدول التالي يوضح بعض الأمثلة على كفاءة بعض انواع المصابيح.

نوع المصباح	الفيض الضوئي	الكفاءة لومن/وات Lumen /Watt
المصباح المتوهج 60 وات	750 لومن	12.5
مصباح هالوجين 100 وات	2200 لومن	22
مصباح فلورسنت 14 وات	1350 لومن	96
مصباح ميتل هالايد 20 وات	1700 لومن	85

1.2.1.3- درجة حرارة اللون.

حيث تختلف درجة حرارة لون الضوء باختلاف نوع المصباح وتعد المصابيح من نوع LED والمصابيح الفلوروسينت من أكثر الأنواع التي توفر تنوعا عريضا من حيث كثرة درجات حرارة اللون التي توفرها، والجدول التالي يوضح بعض الأمثلة على درجة حرارة اللون التي توفرها بعض انواع المصابيح.

لون الضوء	درجة الحرارة
الأبيض الدافئ (يميل للحمرة)	2700K
الأبيض الدافئ (أبيض أصفر)	3000K
أبيض عادي	4000K
أبيض بارد (ضوء النهار) Daylight	6500k
أبيض بارد جدا	8000k



وفي الصور السابق يتضح لنا تاثير درجة حرارة اللون للضوء المنبعث من المصباح واختلاف الألوان تبعا لاختلافه حيث نجد درجات حرارة الألوان من 2700K إلى 3000K-ابيض دافئ- الخاصة بالمصباح من نوع incandenscent والمدى من 3500K إلى 4100K-ابيض بارد-، وهو مناسب للمطابخ والمكاتب اما المدى من 5000K إلى 6500K-مقارب لضوء الشمس- فهو مناسب للقراءة.

1.2.1.4-درجة اظهار اللونcolor rendering.

كما سبق فان درجة اظهار الألوان هى مقارنة بين ضوء المصباح و ضوء الشمس من حيث مصداقية اللون، والجدول التالي يوضح قيم معامل اظهار اللون Ra لبعض انواع المصابيح.

المصباح	خاصية اظهار الالوان Ra
الهالوجين والمتوهج	100
مصباح الفوروسنت الأحادي الفسفور Halo-phosphor	60
مصباح الفوروسنت متعدد الفسفور Tri-Phosphor	80

1.2.1.5- بريق الإنارة brilliance.

وهو يمثل درجة اللمعان اللتي يحققها ضوء المصباح على الاسطح العاكسة مثل السيراميك والرخام واسطح السيارات،وعادة ما نحتاج إلى درجة لمعان عالية في التطبيقات التي تحتاج إلى تسليط الضوء على عناصر محددة بشكل لافت للانتباه -مثل معارض المجوهرات والسيارات- ، وتعتبرر المصابيح صغيرة الحجم- ذات المنابع النقطية point source - مناسبة لمثل هذه التطبيقات ، مثال على ذلك مصابيح الهالوجين والميتال هالأيد.



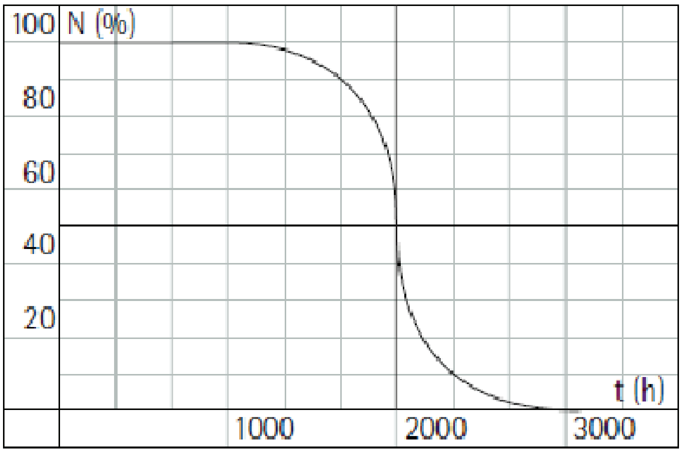
1.2.1.6عمر المصباح average life time.

يعد متوسط العمر الافتراضي للكشاف-وهو متوسط عدد ساعات العمل التي ينتج المصباح فيها الضوء قبل أن يتلف- واحدا من اهم العوامل التي تؤثر في اختيار الكشاف المناسب لتطبيقات الإنارة فعلى سبيل المثال الكشافات التي يتم تركيبها على ارتفعات عالية بحيث يصعب الوصول إليها وبالتالي يصعب صيانتها يجب أن تتمتع باقصى عمر افتراضي ممكن.

و لمعرفة متوسط عمر الكشاف يمكن الرجوع إلى كتالوجات الشركة المصنعة.و الجدول التالي يوضح أمثلة على متوسط عمر بعض انواع الكشافات بوحدة عدد ساعات العمل.

نوع المصباح	متوسط العمر بالساعة
هالوجين	2000
مصباح فلوروسينت	20000
مصباح ميتال هالأيد	12000
مصباح LED	50000

ولحساب متوسط العمر الافتراضي لنوع مصباح معين تقوم الشركات بعمل اختبار لعدد معينN من المصابيح وذلك من خلال تشغيلها معا و من ثم تسجيل الزمن االذي تحترق عنده 50% من عدد المصابيح N.،ويمثل هذا الزمن متوسط عمر هذا النوع من المصابيح.



الشكل السابق يمثل نتيجة اختبار عدد من N مصابيح الهالوجين وهو عبارة عن العلاقة بين عدد ساعات العمل h -الزمن t- وبين النسبة المئوية من عدد المصابيح عينة الاختبار ، ونجد أن 50% من عدد المصابيح توقف عن العمل بعد 2000 ساعة عمل وهو متوسط عمر مصباح الهالوجين كما سبق ذكره في الجدول اعلاه.

1.2.2- انواع المصابيح

تنتج اليوم شركات الإنارة العالمية العديد من انواع المصابيح الكهربائية، التي تختلف باختلاف خصائصها، وعلى المصمم دراسة هذه الأنواع حتى يتمكن من اختيار الكشاف المناسب حسب نوع التطبيق، وفي ما يلي نستعرض اهم انواع المصابيح الكهربائية الشائع استخدامها اليوم.

1.2.2.1- مصباح الهالوجين halogen lamp.

تعد مصابيح الهالوجين ضمن المصابيح الكهربائية الاوسع انتشارا واستخداما، حيث تعتبر من المصابيح المناسبة للعديد من التطبيقات مثل تنسيق المواقع ،إنارة المعارض، الانالاة المركزة في المعارض الفنية، الإنارة الغاطسة في الماء بالإضافة إلى التطبيقات المنزلية، ومما يجعلها صالحة للعديد من التطبيقات تنوع قدرتها الكهربائية، فهي متوفرة بالقدرات 20-35-50-75-100-150-300 و 500 وات watt ، كما أن بعض انواعها يعمل بجهد الشبكة -220 volt كما هو الحال في مصر-والتي لا تحتاج إلى محول ، والبعض الاخر يعمل بالجهد المنخفض- 12 volt-وتلك المصابيح تمتاز بصغر الحجم -30 مم- ومتوسط العمر الافتراضي لها اطول من النوع السابق ويصل إلى 6000 ساعة عمل.

ومن حيث توجيه الإنارة ،يوجد نوعين اساسيين من مصابيح الهالوجين نوع مزود بعاكس لتوجيه الإنارة في زاوية معينة والاخر بدون عاكس يصدر الضوء في جميع الاتجاهات.



مصباح هالوجين مزود بعاكس



مصباح هالوجين بدون عاكس

وفي الجدول التالي نستعرض اهم انواع مصابيح الهالوجين الشائع استخدامها.

نوع المصباح	الرمز	الشكل	الجهد
مصباح هالوجين ذو نهأيتين	QT-DE		جهد الشبكة
مصباح هالوجين بنهأية واحدة	QT-18		جهد الشبكة

مصباح هالوجين بنهاية واحدة	QT-32		جهد الشبكة
مصباح هالوجين بعاكس	QPAR30		جهد الشبكة
مصباح هالوجين بعاكس	QPAR38		جهد الشبكة
مصباح هأولجين بتهاية واحدة	QT-9 QT-12		جهد منخفض
مصباح هالوجين ذو عاكس	QR-111		جهد منخفض

مصباح هالوجين ذو عاكس	QR-CBC-51		جهد منخفض

وكما هو ملحوظ في الجدول السابق فان رمز الكشاف ينقسم إلى قسمين من اليسار إلى اليمين مثال QR-CBC-51 حيث يمثل الحرفان QR القسم الأول بينما 51 يمثل القسم الثاني مصحوبا بالاحرف CBC وللتعرف على معاني تلك الحروف والارقام شاهد الجداول التالي.

الحرف في القسم الأول	**معنى الحرف**
Q	يعني كوارتز QUARTZ TUNGSTENHALOGEN
R	يعني أن المصباح مزود بعاكس reflector
T	يعني أن المصباح من النوع الانبوبي Tubular

الحرف في القسم الثاني	**معنى الحرف**
DE	يعني أن المصباح ذو نهأيتين Double end
CB	يعني أن المصباح ذو ضوء بارد تشع منه الحرارة إلى أعلى فقط Cool beam
CBC	كالسابق و لكن المصباح مزود بغطاء زجاجي من الأسفل cool beam with cover
رقم مثال 111	أي رقم يمثل قطر المصباح بالمللي متر

مميزات مصابيح الهالوجين كالتالي:

- درجة اظهار اللون عالية جدا تصل إلى 100%.
- طيف ضوئي قريب من الطيف الضوئي للشمس.

- تعطي بريق إنارة brilliance.عالي مما يناسب بعض التطبيقات مثل معارض المجوهرات و السيارات كما سبق.
- صغر الحجم الذي يجعل التحكم في الحزمة الضوئية سهل مما يجعلها مناسبة لتطبيقات الإنارة المركزة.
- رخص سعرها مقارنة بباقي المصابيح.

عيوب مصابيح الهالوجين.

- ذات كفاءة منخفضة حيث تنتج 22 ليومن/وات.
- لا يمكن تركيبها على ارتفاعات عالية نظرا لضعف كفائتها.
- قصر متوسط عمرها الافتراضي مقارنة بباقي المصابيح.

1.2.2.2- مصباح الميتال هالأيد metal halide lamp.

تستخدم مصابيح الميتال هالأيد في العديد من التطبيقات مثل الفراغات الصناعية ذات الارتفاعات العالية، المعارض والمحلات وكذلك تستخدم خارج المباني outdoor لإنارة المواقع ذات المساحات الكبيرة، كالمطارات، الساحات العامة والملاعب الرياضية، ومما يميزها أنها متوفرة بقدرات كهربائية مختلفة -بالـ watt- وهي 20-35-70-150-250 - 400-1000 و 2000 وات watt ،أما متوسط العمر الافتراضي لمصابيح المتال هالأيد فيتراوح من15,000 إلى 20,000 أو أكثر لبعض أنواعها.كما تتراوح درجة حرارة اللون من 6500k إلى 20000k.

وهذا النوع من المصابيح متوفر بأشكال مختلفة منها ذو النهاية الواحدة وذو النهايتان. كما أن هناك تقنيتان أساسيتان في تصنيع مصابيح الميتال هالأيد وهما تقنية الكوارتز وتقنية السيراميك ceramic وتعد الأخيرة هي الافضل من حيث جودة المواصفات وعلو الكفاءة وتمييز الالوان،



مصباح ميتال هالأيد ذو النهأيتان HIT-DE



مصباح ميتال هالأيد ذو النهأية الواحدة HIT



مصباح ميتال هالأيد مصنع بتقنية السيراميك HIT-CE

ولمعرفة كيفية قراءة رموز مصابيح الميتال هالأيد والأنواع المماثلة شاهد الجداول التالية:

الحرف في القسم الأول	الحرف / معناة
الحرف الأولH	H ضغط عالي HIGH PRESSURE
الحرف الثانيM, S, I	I ميتال هالأيدMETAL HALIDE
	S صوديومSODIUM
	M زئبقMERCURY
الحرف الثالثR, E, T	T مصباح انبوبيTUBULAR
	E مصباح على شكل قطع ناقصELLIPTICAL
	R مصباح بعاكس REFLECTOR

الحرف في القسم الثاني	الحرف / معناة
TC	مصباح انبوبي مدمجTubular compact
DE	مصباح ذو نهأيتانDouble end

الحرف في القسم الثالث	الحرف / معناة
CE	مصباح بتقنية السيراميك ceramic

ومثال على ذالك المصباح الميتال هالأيد، ذو الضغط العالي والشكل الانبوبي المدمج، والمصنع قنية السيراميك الموضح بالشكل التالي



مميزات مصابيح الميتال هالأيد:

- كفاءتها عالية نسبيا-تتراوح مابين 80 إلى 125 ليومن لكل وات- مما يجعلها موفرة لاستهلاك الطاقة الكهربائية -مقارنة بالمصابيح المتوهجة incandescent lamp على سبيل المثال- .
- طول متوسط عمرها الافتراضي مما يجعلها مناسبة للتطبيقات التي يصعب فيها أعمال الصيانة.
- معامل اظهار اللون color rendering index عالي يصل إلى CRI=90.
- تعطي بريق إنارة عالي.
- سهولة التحكم في توجيه الإنارة مما يجعلها مناسبة لتطبيقات الإنارة المركزة.
- مناسبة للتركيب على ارتفاعات عالية واعطاء إنارة غامرة floodlight كافية.
- صغر حجمها مقارنة بالمصابيح الفلوروسينت والفلوروسينت المدمج.

- يحتوي ضوءها على الأشعة فوق البنفسجية مما يجعلها مناسبة للتطبيقات التي نحتاج فيها إلى زراعة النباتات داخل المباني.
- لا يتاثر عمرها الافتراضي أو كفاءتها بدرجة الحرارة سواء المرتفعة أو المنخفضة كما هو حال في المصابيح الفلوروسينت.



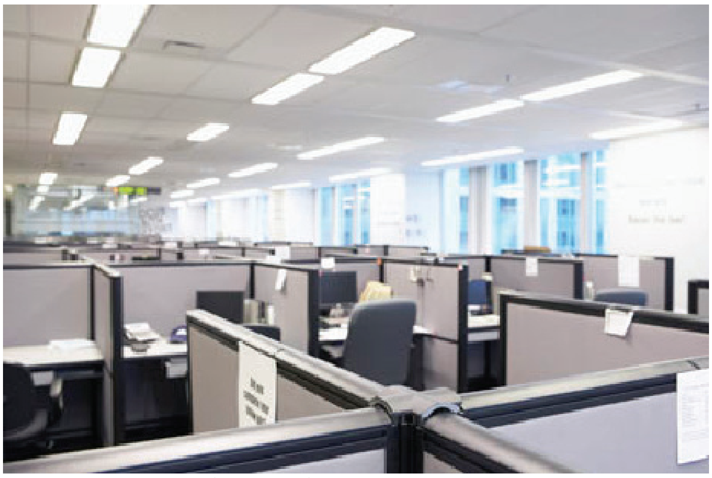
استخدام مصابيح الميتال هالأيد في إنارة الشوارع

عيوب مصابيح الميتال هالأيد:

- لا تصدر الضوء مباشرة عند بدأية التشغيل وإنما تحتاج إلى فترة زمنية طويلة لتنتج الضوء.
- غلو ثمنها.

1.2.2.3- مصباح الفلوروسينت fluorescent lamp..

تستخدم مصابيح الفلوروسينت في العديد من تطبيقات الإنارة الداخلية منها على سبيل المثال لا الحصر إنارة مكاتب العمل، المكتبات، الممرات، والفراغات الداخلية ذات المساحات الكبيرة بشرط الا تكون ذات ارتفاع كبير، وحيث لا تكون الناحية الجمالية ذات اهمية كبيرة.



وتتوفر المصابيح الفلوروسينت بالعديد من الاقطار والاطوال والقدرات الكهربائية كما تختلف خصائصها باختلاف انواعها من حيث الكفاءة وتوفير استهلاك الطاقة الكهربائية ومعامل اظهار اللون ودرجة حرارة اللون.

والجدول التالي يوضح مثال على أكثر أنواع مصابيح الفلوروسينت شيوعا واختلاف ابعادها وقدراتها الكهربائية بالـ watt.

رمز المصباح	القطر بالبوصة	الاطوال بالبوصة	القدرةwatt
T5	1/8	6	4
		9	6
		12	8
		21	13
T8	1	12	13
		15	14
		18	15

رمز المصباح	القطر بالبوصة	الاطوال بالبوصة	القدرةwatt
T12	1.5	15	14
		18	15
		24	20

رمز المصباح	القطر بالبوصة	الاطوال بالبوصة	القدرةwatt
T16	2	60	28

خصائص مصابيح الفلوروسينت المتعلقة بالالوان.

توفر مصابيح الفلوروسينت خيارات عديدة للمصمم من حيث درجة حرارة اللون ومعامل اظهار الألوان وللتعرف على خاصيتان السابقتان الخاصة بالمصباح يمكن قراءة الرموز على جسم المصباح وهي كالتالي:

- يشير الرمز WW إلى اللون الأبيض الدافئ warm white.
- يشير الرمزEW إلى اللون الأبيض الطبيعي المحسن enhanced white.
- يشير الرمز CW إلى اللون الأبيض البارد cool white وهو الأكثر شيوعا من حيث الاستخدام .
- يشير الرمزDW إلى لون ضوء النهار الأبيض المزرق.
- يستخدم L للمصابيح التي تصدر الأشعة فوق البنفسجية.
- استخدام رموز الألوان الرقميةNumeric color code الرقم الأول يشير إلى معامل اظهار اللون (CRI) للمصباح. فعلى سبيل المثال إذا كان الرقم الأول على المصباح هو 8، فان قيمة معامل اظهار اللون CRI للمصباح هي85 تقريبا.
- الرقمين الأخرين من رموز الألوان الرقمية Numeric color code يشيران إلى درجة حرارة اللون للمصباح بالكيلفن (K). على سبيل المثال، إذا كان آخر رقمين على المصباح هو 41، فذلك يعني أن درجة حرارة اللون الخاصة بالمصباح قيمتها 4100 K.

والجدول التالي يوضح معاني رموز الألوان الرقمية لنوع مصباح الفلوروسينت ذو الغاز

Tri-phosphor tubes			
Numeric color code	Color	Approximate CRI	Color temperature (K)
827	Warm white	~85	2700
835	White	~85	3500
841	Cool white	~85	4100
850	Sunlight	~85	5000
865	Cool daylight	~85	6500
880	Skywhite	~85	8000

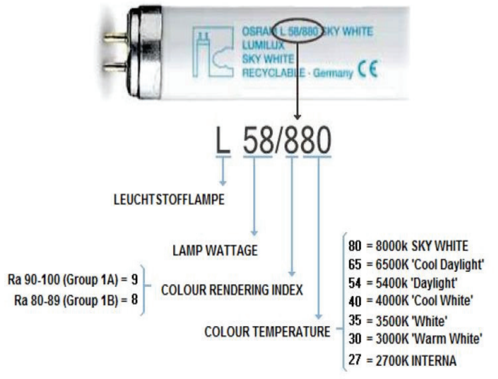
ثلاثي الفوسفور Tri-phosphor

إما الجدول التالي فهو خاص بنوع مصباح الفلوروسينت ذو الغاز متعدد الفوسفور multi-ة phosphor.

Multi-phosphor tubes			
Numeric color code	Color	Approximate CRI	Color temperature (K)
927	Warm white	~95	2700
941	Cool white	~95	4100
950	Sunlight	~98	5000
965	Cool daylight	~95	6500

والجدير بالذكر أن أكثر الأنواع استخداما بين مصابيح الفلوروسينت هما T5 HE لكفاءة العالية high efficiency والنوع T5 HO أي خرج عالي high output والذي يعطي أعلى فيض ضوئي مقارنة بنفس الأطوال من الأنواع الأخرى.

الشكل التالي يوضح كيفية قراءة الكود الخاص بالمصباح



This lamp is a 58W LUMILUX SKY WHITE (8000K) fluorescent. It is Colour Rendering Group 1 B with a Ra value of between 80 and 90.

مميزات مصابيح الفلوورسينت:

- كفاءتها عالية نسبيا مقارنة بباقي الكشافات حيث تصل إلى 100 ليومن لكل وات.
- طول متوسط عمرها الافتراضي حيث يصل إلى 9000 ساعة عمل وأكثر.
- بريق الإنارة الصادرة منها خفيف وبعض انواعها لا يحتاج إلى عاكس reflector أو ناشر diffuser لتقليل الوهج.
- كبر حجمها يجعلها تصدر الضوء بشكل متجانس مما يعطي توزيع جيد للإنارة high uniformty على مساحات كبيرة.
- قلة كمية الحرارة المنبعثة منها heat dissipation مما يجعلها موفرة للطاقة حيث تساعد في تقليل الطاقة الكهربائية اللازمة لتكييف الهواء.
- رخص ثمنا بالنسبة لباقي الكشافات.

عيوب مصابيح الفلوورسينت:

- غير مناسبة للتطبيقات التي تحتاج إلى اعادة الفصل و التشغيل بمعدل كبير والذي يقلل من عمرها الافتراضي بشكل كبير.
- تصدر الاشعة الفوق بنفسجية و التي قد تسبب مشاكل صحية للاشخاص اصحاب الحساسية المفرطة منها، كما انها تؤثر في بعض انواع الطلاء.
- الأنواع الشائعة منها تحتاج إلى كابح Ballast للتشغيل.
- تغير كفائتها بارتفاع وانخفاض درجة الحرارة.
- لاتعمل في درجات الحرارة المنخفضة.
- كبر حجمها وافتقاره للشكل الجمالي.

1.2.2.4- مصباح الفلوروسينت المدمجcompact fluorescent lamp.CFL

مصابيح الفلوروسينت المدمجة صممت خصيصا لاستبدال المصابيح المتوهجة فهي مناسبة للتركيب مع التمديدات الكهربائية الخاصة بالمصابيح المتوهجة ولها نفس الحجم تقريبا، كما انها أكثر توفيرا للطاقة من المصابيح المتوهجة حيث تصدر نفس كمية الضوء المرئي بينما تستهلك من خمس إلى ثلث الطاقة الكهربائية التي تستهلكها المصابيح المتوهجة.
مصابيح الفلوروسينت المدمج عمرها الافتراضي اطول من العمر الافتراضي للمصابيح المتوهجة، وبرغم من ارتفاع ثمنها عن ارتفاع ثمن المصابيح المتوهجة، الا انها توفر في سعر الاستهلاك من الطاقة على مدى عمرها،

تستخدم مصابيح الفلوروسينت المدمجة في العديد من تطبيقات الإنارة الداخلية كالممرات والمكاتب ودورات المياه، كما تمتاز بان لها نفس خصائص ضوء المصلبيح الفلوروسينت العادية، وهي متوفرة بأكثر من قدرة كهربائية من 11 إلى 105 وات.



في الشكل السابق نلاحظ تنوع احجام المصابح الفلوروسينت المدمجة باختلاف القدرة الكهربية ، نلاحظ وجود الكابح ballast في قاعدة المصباح مما يجعلها مناسبة للتركيب مباشرة بدلا من المصابيح المتوهجة.

يتوفر نوع اخر من مصابيح الفلوروسينت المدمجة غير متضمن الكابح حيث يكون الكابح منفصل عن المصباح وذلك النوع لا يستبدل المصباح المتوهج وانما يركب في جهاز إنارة خاص. وهو أعلى كفائة من سابقة.



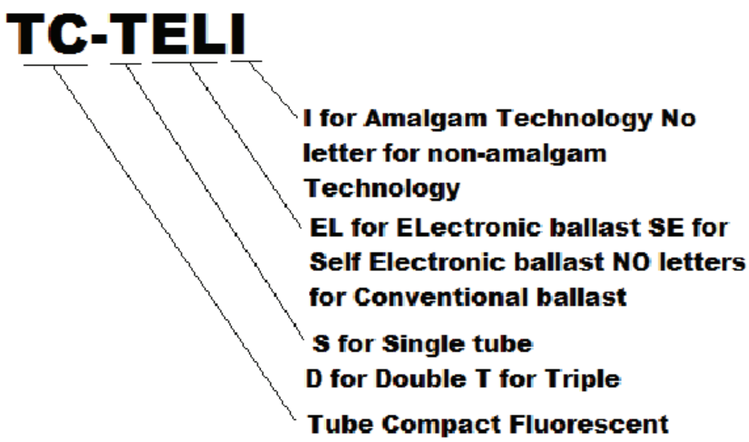
مصباح فلوروسينت مدمج غير متضمن الكابح.

قراءة رمز مصباح فلوروسينت مدمج غير متضمن الكابح

الحرف في القسم الأول	الحرف / معناة
TC	انبوبي مدمجTBULAR COMPACT

الحرف في القسم الثاني	الحرف / معناة
الحرف الأول	S انبوب منحني واحد SINGLE
	D انبوبان منحنيانDOUBLE
	T ثلاث انابيب منحنية TRIPLE
	L انبوب طويل LONG
الحرف الثاني	EL يعمل بكابح الكتروني
	SE متضمن الكابح
	عدم وجود حرف يعني أن المصباح يعمل بالكابح المغناطيسي
الحرف الثالث	يعني دخول مادة امالجام الزئبق في تصنيعه

مثال على كيفية قراءة الرمز.



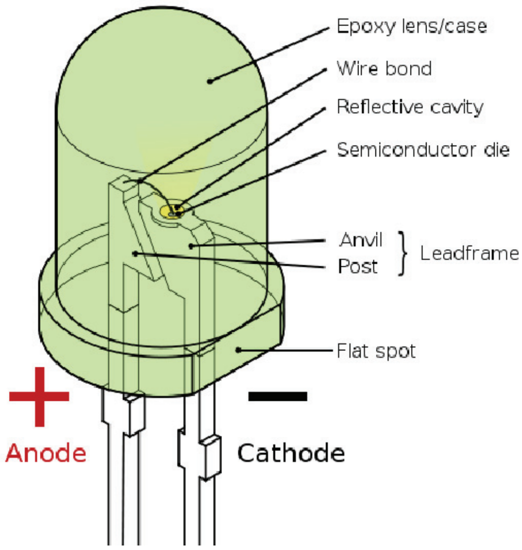
مميزات مصباح الفلوروسنت المدمج.

- كفاءة عالية تصل إلى 62 ليومن لكل وات.
- طول متوسط العمر الافتراضي حيث يصل إلى 15000 ساعة عمل.
- معامل اظهار لون جيد يصل إلى CRI=80.
- ضوءها له نفس خصائص ضوء الفلوروسينت العادي.
- صغر حجمها مقارنة بمصابييح الفلوروسينت العادي.

مميزات مصباح الفلوروسنت المدمج.

- غير مناسبة لتطبيقات الإنارة المركزة.
- غير صالحة لاظهار الاوان الدافئة حيث أن درجة حرارة لون ضوءها لاتزيد عن 3500K.
- غير مناسبة للتطبيقات التي تحتاج إلى اعادة الفصل والتشغيل بمعدل كبير والذي يقلل من عمرها الافتراضي بشكل كبير.
- تغير كفائتها بارتفاع وانخفاض درجة الحرارة.
- لاتعمل في درجات الحرارة المنخفضة.
- صعوبة استخدامها في التطبيقات الخارجية لصعوبة تغطيتها وحمأيتها.
- احتواءها على مادة الزئبق المضرة للانسان والبيئة والتي تنتشر في المكان بانكسار المصباح لذلك يوصى بالتخلص من هذا انوع من المصابيح بحذر.

1.2.2.5- مصباح الليد LED.*



تعتبر مصابيح الـ light emitting diode هى احدث تقنية في وقتنا الحالى، حيث يجري العمل على تطويرها بشكل مستمر، ويتوقع أن تحل محل اغلب انواع المصابيح المستخدمة اليوم في التطبيقات الداخلية والخارجية على السواء نظرا لمميزاتها الكثيرة، كما انها متوفرة بالعديد من الأشكال كما هو موضح بالأشكال التالية.



* LED light emitting diode: الصمام الثنائي الباعث للضوء أو المشع بالضوء أو الثنائية باعثة الضوء هو مصدر ضوئي مصنوع من مواد أشباه الموصلات تبعث الضوء حينما يمر خلاله تيار كهربائي .

مصباح LED انبوبي قدرته 17 وات يعطي
نفس كمية الضوء لمصباح فلوروسينت انبوبي قدرته 45 وات.



مصباح نقتي SPOTLIGHT
يحتوي على LED 60
يعمل على جهد الشبكة-220V.



مصابيح LED مناسبة لاستبدال المصابيح المتوهجة

مميزات مصباح الليد.

- كفاءة عالية جدا تصل إلى 135 ليومن لكل وات.
- طول عمرها الافتراضي الذي يصل إلى 50000 ساعة عمل.
- غير قابلة للكسر حيث انها مصنوعة من مواد مصمتة .
- تصدر الضوء لحظيا مع بدء التشغيل.

- تعمل في درجات الحرارة المنخفضة.
- معامل اظهار لون عالي.
- لا تحتوي على مواد مضرة.
- يمكن التحكم في شدة انارتها ولون ضوءها.
- صالحة لاعادة الفصل و التشغيل بمعدل كبير.
- مناسبة جدا للتطبيقات التي تعتمد على الطاقة الشمسية.

عيوب مصباح الليد.

- غلو سعرها فهي اغلى انواع المصابيح على الاطلاق.
- تحتاج إلى التركيب في كشاف مناسب لتبديد الحرارة الصادرة منها حيث أن عمرها الافتراضي يقل عند العمل في درجة حرارة عالية.
- لون الضوء الصادر منها يتغير مع التقادم ودرجة الحرارة.

1.2.3- جدول مقارنة انواع الكشافات.

نوع المصباح	القدرة (وات)	الفيض الضوئي (ليومن)	الكفاءة ليومن/وات	العمر الافتراضي (ساعة)	معامل اظهار اللون CRI	درجة حرارة اللون CCT (K)
هالوجين	20	320	16	4000	100	2950-6000
	35	600	17			
	50	900	18			
ميتال هالأيد	22	1155	53	12000	81-96	2900-4100
	70	4500	64			
	150	9800	65			
LED	2	200	100	35000-50000	40-90	2900-6100
	5	500	100			
	10	1000	100			
CFL بكابح	13	850	65	10000	82-90	2700-4100
	28	1100	61			

	23	1600	69			

CFL بدون كابح	26	1800	69	12000-20000	82-90	2700-6500
	32	2400	75			
	36	2800	78			
	80	6000	75			
فلوروسينت T5 تقليدي	28	2900	104	25000-35000	82-85	3000-6500
	35	3450	99			
فلوروسينت T8 تقليدي	17	1260	80	20000-46000	78-96	3000-6500
	32	2800	80			

1.3- انواع الكشافات واستخداماتها

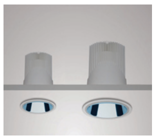
هناك العديد من انواع اجهزة الإنارة -الكشافات- التي تنتجها الشركات العالمية حول العالم، لذلك يجب على المصمم أن يكون على درأية كافية بانواعها، حتى يتمكن من اختيار الكشاف المناسب للتطبيق المناسب، حيث يوجد الكثير من العوامل التى تؤدي بنا في النهأية من اختيار الكشاف المناسب، فعلى سبيل المثال لا الحصر، يجب أولا معرفة انواع الكشافات الصالحة للاستخدام داخل المباني indoor luminares وتلك التي تستخدم في المساحات الخارجية outdoor luminares ، ودرجة الحمأية المطلوبة IP حسب المواصفات، وطريقة التركيب المناسبة بالتنسيق مع المهندس المعماري -لمعرفة نوع السقف على سبيل المثال- بالإضافة إلى دواعي الامان والشكل الجمالي.

وفي مأيلي نستعرض بعض اهم انواع الكشافات من حيث طريقة تركيبها وتوجيه الإنارة.

1.3.1- كشافات الإنارة الداخلية indoor luminares.

تختلف كشافات الإنارة الداخلية باختلاف نوع التركيب وتوجيه الإنارة. فمن الكشافات مأيركب في السقف أو على الحائط ، ويمكن توجيه الإنارة على السطح المراد سواء كان لأسفل باتجاه سطح العمل أو على الحائط أو السقف لابراز الشكل الجمالي واعطاء إنارة غير مباشرة للتقليل من حدة الوهج.

الجدول التالي يوضح بعض الأمثلة على انواع الكشافات الداخلية وطريقة التركيب مع توجيه الإنارة.

	إنارة مباشرة direct light	إنارة مباشرة/غيرمباشرة direct/indirect	إنارة الحائط wall washer	إنارة السقف ceiling washer
على السقف ceiling surface mounted		-		-
غاطس في السقف ceiling recessed	 Down light	-		-
معلق من السقف ceiling pendant			-	-
على سطح الحائط wall surface mounted		-		

	إنارة مباشرة direct light	إنارة مباشرة/غيرمباشرة direct/indirect	إنارة الحائط wall washer	إنارة السقف ceiling washer	إنارة موجهة لأعلى up light

	إنارة مباشرة direct light	إنارة مباشرة/غيرمباشرة direct/indirect	إنارة الحائط wall washer	إنارة السقف ceiling washer	إنارة موجهة لأعلى up light
غاطس في الحائط wall recessed		-	-		-

1.3.2- كشافات الإنارة الخارجية outdoor luminares.

الكشافات التي تركب على الاعمدة pole top.



وتشمل انواع الكشافات الخاصة بانارة الشوارع و المواقع العامة والاماكن المفتوحة وتختلف باختلاف ارتفاعتها ولا تستخدم الا في التطبيقات التي تحتاج إلى شدة الإنارة الضرورية فقط في حدود 15 lux كما انها تستخدم حيث يسمح التطبيق بالا تكون المسافة بين الاعمدة كبيرة.

الكشافات الغاطسة في الأرض floor/ground recessed.



وتسمى أيضا up light حيث يكون توجيه الإنارة لأعلى وهي مناسبة جدا للإنارة الديكورية وإنارة
الواجهات.



ملحوظة هامة:

عند اختيار هذا النوع من الكشافات يجب مراعاة الحمل الذي يستطيع الكشاف أن يتحمله دون أن ينكسر ففي حالة وجود احتمال مرور الاشخاص عليه نستخدم النوعية walk-over والتي تتحمل حتي 1000 كيلو جرام امام في حالة وجود احتمال مرور سيارات فوق المصباح فنستخدم النوعية drive-over والتي تتحمل حتى 5000 كيلوجرام.

كشافات الإنارة الغامرة flood light.



وهي من انواع الكشافات التي تركب على الاعمدة ولكن تختلف عن سابقتها بانها قد تركب على ارتفاعات عالية تصل إلى 35 متر كما هو الحال في ملاعب كرة القدو كما انها صالحة لإنارة المساحات الكبيرة في حين تكون المسافات بين الاعمد كبيرة جدا.

كما يوجد انواع اخرى من التركيب كالتركيب على حوائط أو اسطح المباني.





<u>كشافات إنارة الممرات والمواقع العامة bollards.</u>





يستخدم هذا النوع من الكشافت لإنارة الممرات وفي نفس الوقت توفير عنصر الفصل بين المساحات المختلفة-الممرات والمساحات الخضراء على سبيل المثال- والنوع الشائع منها يكون ارتفاعة في حدود 1 متر وبعض انواعها يصل إلى ارتفاعات أكثر من ذلك حسب التطبيق.

الفصل الثاني

مبادئ تصميم الإنارة باستخدام برنامج Dialux

التعريف بالبرنامج:

يعتبر برنامج dialux أحد أكثر البرامج اعتمادا وفعالية في مجال استشارات وتصميم نظم الإنارة المتطورة طبقا للمواصفات العالمية بما في ذلك الإنارة الداخلية والخارجية وإنارة الطرق والملاعب الرياضية وإنارة الطوارئ والاستئناس.

حيث يمكنك من خلال برنامج dialux إنشاء الحيزات المعمارية المطلوب إنارتها وتحديد قيمة شدة الإنارة المطلوبة طبقا للمواصفات العالمية واختيار نوع الكشاف والعاكس واللمبات المناسبة من مجموعة من كتالوجات الشركات العالمية ومن ثم يقوم البرنامج بتوزيع الكشافات بالشكل الذي يحقق قيمة شدة الإنارة المطلوبة.

يقوم البرنامج أيضا بعمل جميع الحسابات المطلوبة والتي توضح كفاءة التصميم وجودة توزيع الإنارة وذلك مع مراعاة جميع المعاملات الهندسية التي تؤثر في توزيع الإنارة بالحيز المعماري وفي وجود عناصر الحيز من (فرش داخلي و أعمدة....الخ).

وفي نهأية المشروع يمكنك طباعة تقارير هندسية مفصلة يعدها لك البرنامج طبقا لإعداداتك كما يمكنك عمل صور ومقاطع فيديو تحاكي واقع المشروع بعد الإنشاء.

في الصفحات القادمة نسير مع برنامج ديالكس خطوة بخطوة لنتمكن من أساسياته

2- تنصيب البرنامج dialux وهيكلته program installation &structure:

2.1- كيفية تنصيب البرنامج على الكمبيوتر الشخصي

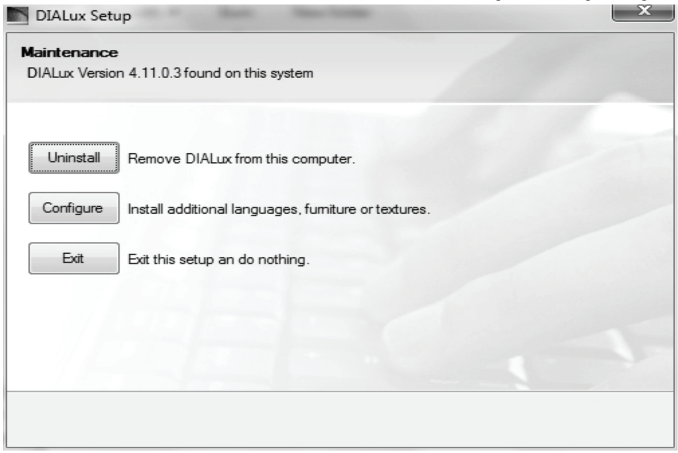
2.1.1- تنصيب البرنامج بعد التنزيل من شبكة الانترنت

أذهب إلى موقع www.dial.de أوwww.dialux.com وقم بتنزيل ملف التنصيب dialux setup.exe بعد نهأية التنزيل قم بتشغيل ملف التنصيب واتبع التعليمات المبسطة للتنصيب قد يتطلب الأمر تنصيب Microsoft Internet Explorer._Version 5.5 أو أعلي وذلك من خلال الموقع.
www.microsoft.com يقوم البرنامج تلقائيا بتحديد المكونات والعناصر المناسبة لنظام تشغيلك ومن ثم تنصيبها

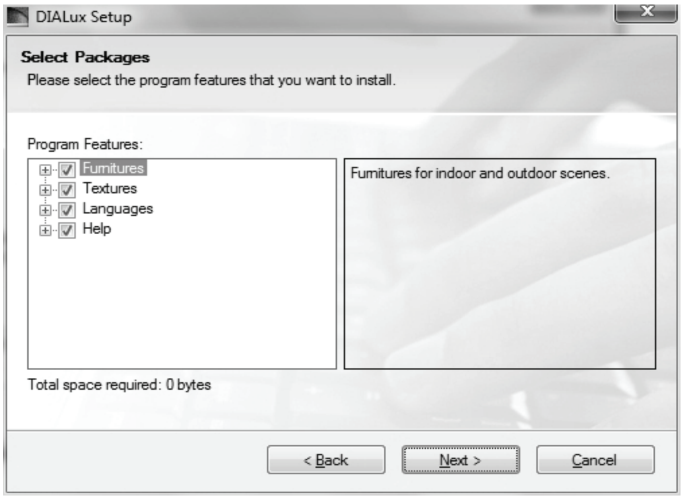


-أضغط next
-أنتظر التحميل
-أضغط finish

وفي حالة الرغبة في تنصيب أي مكونات أخرى فيما بعد يمكنك تشغيل الملف dialux setup.exe مرة أخرى لتظهر لك القائمة التالية



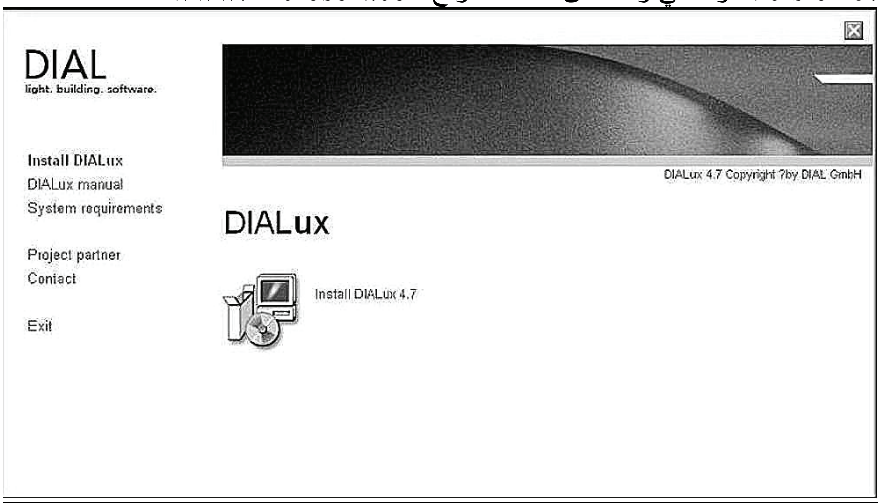
أضغط configure تظهر لك القائمة التالية:



قم باختيار المكونات المطلوبة ثم تابع التنصيب.

2.1.2 تنصيب البرنامج باستخدام القرص المدمج.

إذا أردت تنصيب برنامج dialux باستخدام القرص المدمج أدخل القرص المدمج وسيظهر لك أوتوماتيكيا شاشة ال auto run كما بالشكل التالي قم باختيار install dialux واتبع التعليمات المبسطة للتنصيب قد يتطلب الأمر تنصيب _Microsoft Internet Explorer. Version 5.5 أو أعلي وذلك من خلال الموقعwww.microsoft.com

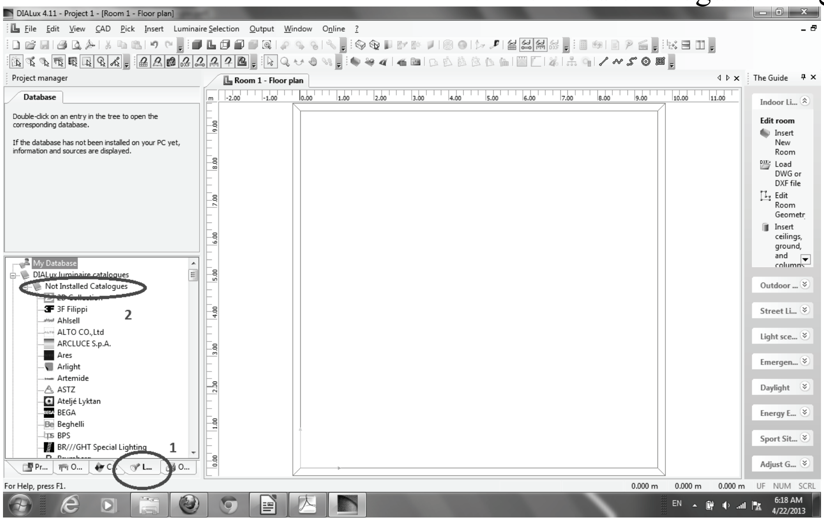


2.2- المكونات والبرامج المساعدة الخارجيةplug-ins

عادة ما يتم تنصيب برنامج dialux بدون قواعد البيانات الخاصة بكشافات الإنارة. ولذلك فان شركات الإنارة العالمية تقوم بتوفير plugins catalogues .

يمكنك تنزيل ال plugins gatalogues من على موقع الشركة المطلوبة عبر الانترنت كما يمكنك طلب قرص مدمج وستجد بيانات الاتصال المطلوبة من مواقع وتليفونات على موقع www.DIAL.de تحت الرابط data plugins

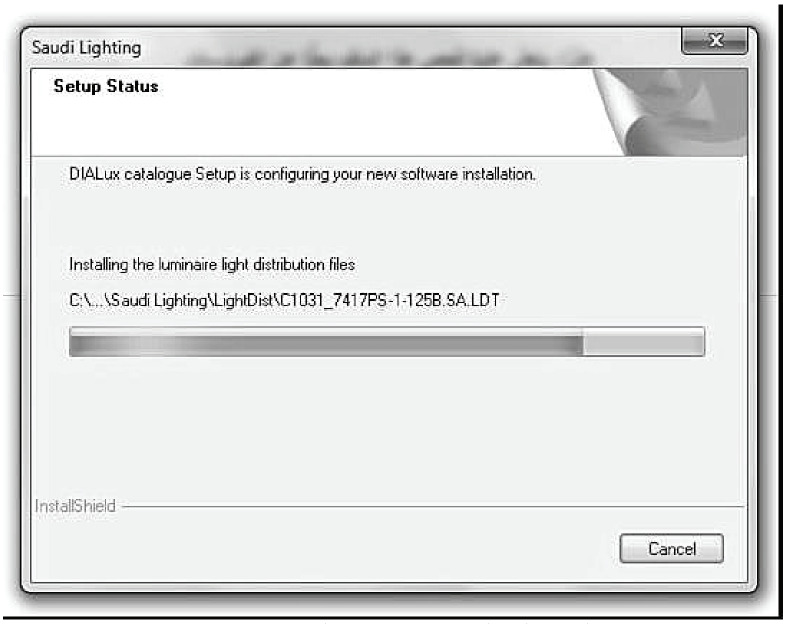
كما يمكنك الذهاب إلى شجرة الكشافات luminares tree في شريط project manager وفتح قائمة not installed catalogues



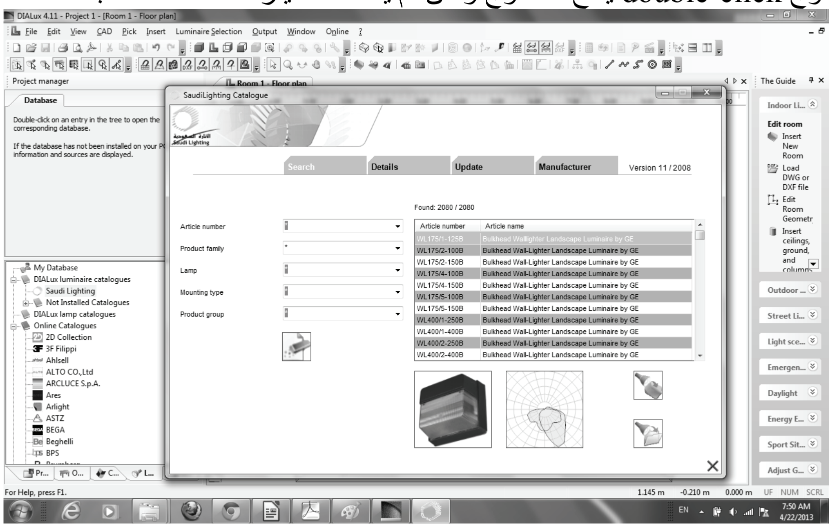
أختر الشركة المطلوبة تفتح قائمة بالروابط و البيانات المطلوبة



قم بتنزيل ملف ال exe الخاص بكتالوج الشركة و بعد انتهاء التنزيل أغلق برنامج dialux قبل تنصيب الكتالوج قم بتنصيب الكتالوج



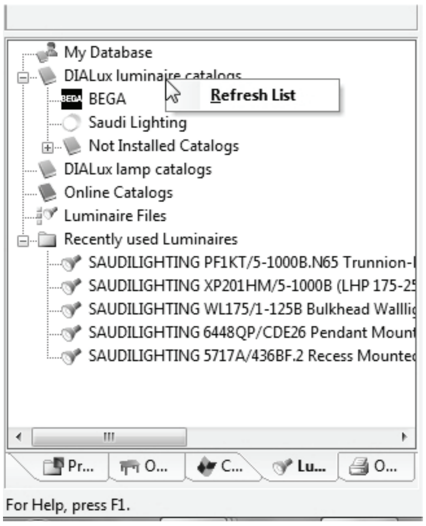
أعد فتح برنامج dialux لتجد الكتالوج في شجرة الكشافات luminares tree في شريط project manager في قائمة dialux luminaire catalogues بالضغط على اسم الكتالوج double-click يفتح الكتالوج و من ثم يمكنك اختيار الكشاف المناسب



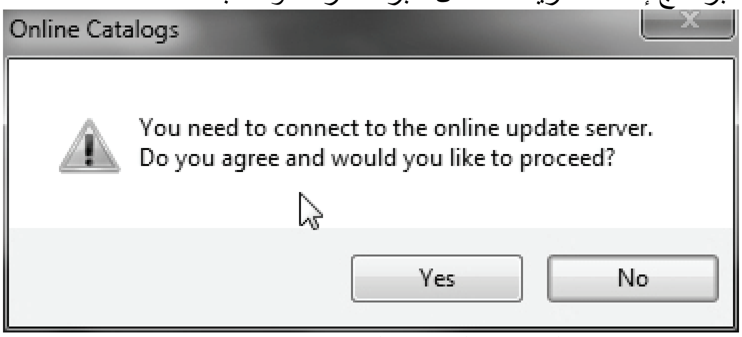
2.3- تحديث البيانات عبر الانترنت

يمكنك التعرف على أحدث قائمة للكتالوجات الجديدة من الشركات العالمية دون إعادة تنصيب البرنامج وذلك من خلال تحديث البيانات عبر الانترنت وعن طريق الخطوات التالية:

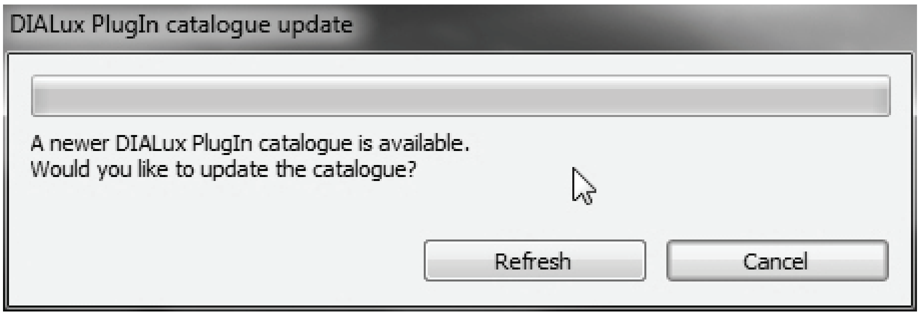
- اذهب إلى شجرة الكشافات luminares tree في شريط project manager
- اضغط right click على not installed catalogues أو DIALux Luminaire Catalogues
- اختر refresh list من القائمة



- يسألك البرنامج إذا كنت تريد الاتصال عبر الانترنت والمتابعة



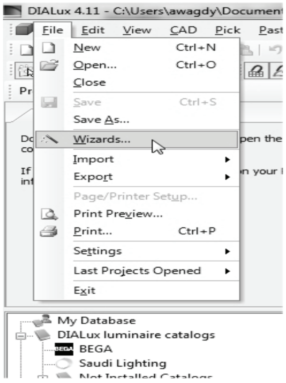
-أختر yes وسيتم تحديث البيانات على جهازك تبعا.

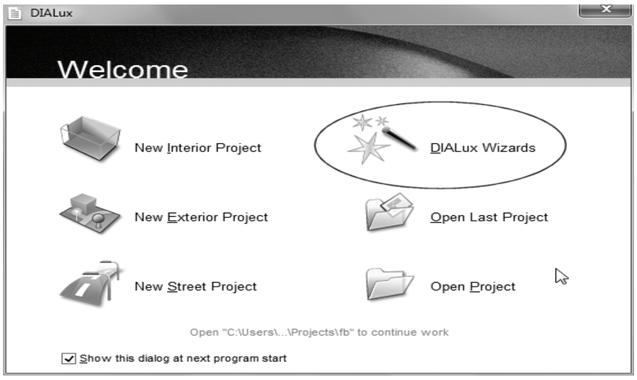


2.4- تصميم الإنارة باستخدام ال wizards

يوفر العمل باستخدام ال wizards طريقة سهلة ومبسطة لتصميم الإنـارة وذلك من خلال سلـسلة مـن الخطـوات المتتابعـة والمبـسطة، حيـث يقـوم البرنــامج بالاستفسار عـن القيـم والمعاملات المختلفة والمطلوب توافرها لإتمام التصميم وفقا لمتطلبات المصمم،مع ملاحظـة أن البرنـامج يضع المعـاملات المختلفة ابتداء بـالقيم المطابقة للمواصـفات العالميـة كما يتيح إمكانية تغيير تلك القيم يدويا وذلك مراعاة لوجود حالات خاصة في تطبيقات الإنارة.

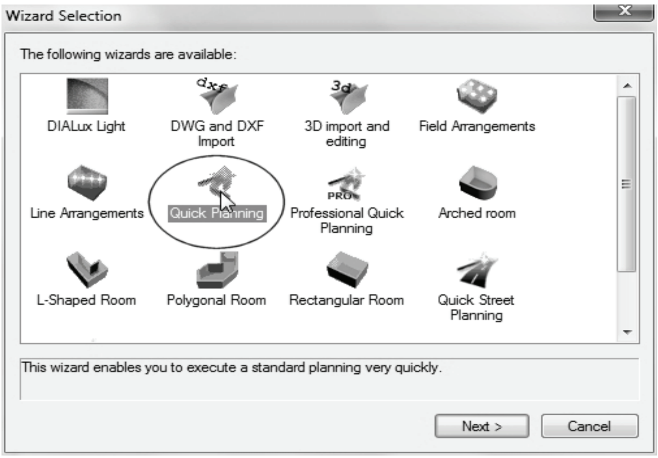
للبدء بالعمل باستخدام ال wizards يمكنك اختيارها عند بدء تشغيل البرنامج من شاشة الترحيب welcome screen كما هو موضح بالشكل التالي أو من خلال القائمة *File* ➔





.Wizards

اختر dialux wizards و من ثم تظهر لك الشاشة كما بالشكل التالي

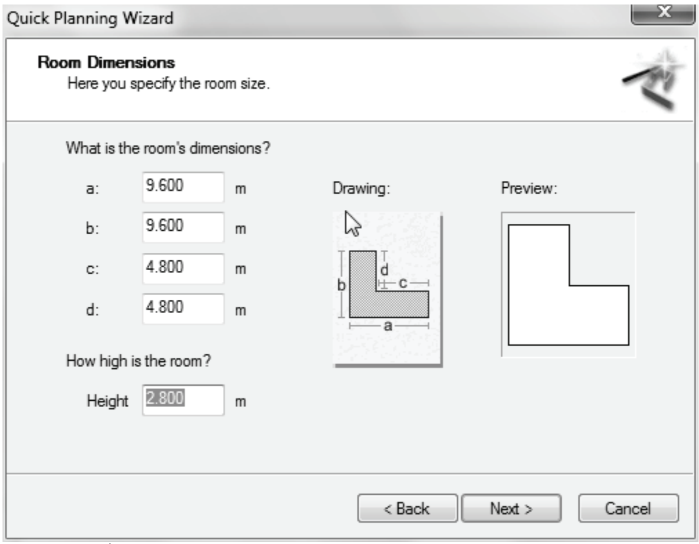


أختر نوع المشروع وليكن quick planning والذي يقوم بتصميم الحيزات الداخلية وبهذا للخطوة التالية بالضغط على next من ثم يبدأ البرنامج في طلب البيانات والقيم المطلوبة لإنهاء التصميم كالتالي:

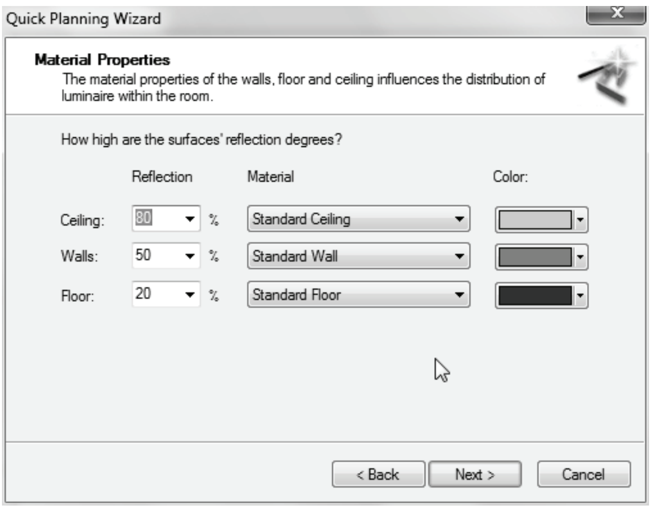
- أسم الغرفة (على سبيل المثال "مكتب")
- شكل الغرفة (وليكن L-shape)



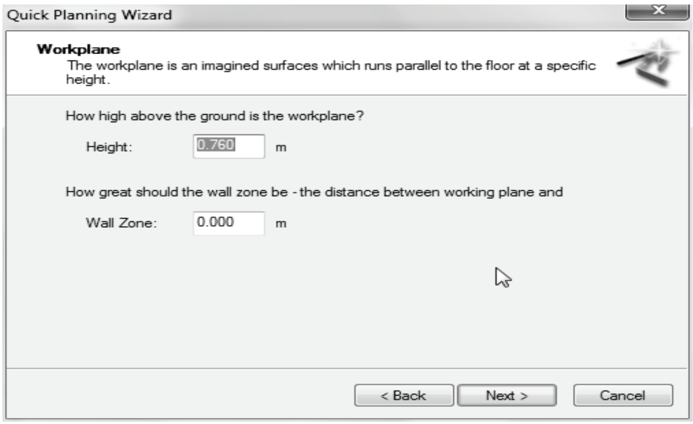
- اتجاه الغرفة orientation
- أبعاد الغرفة و ارتفاع السقف



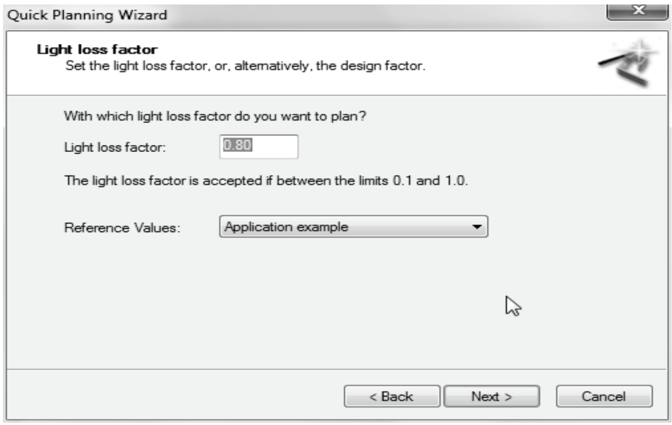
- معامل الانعكاس reflection factor الخاص بالسقف والحوائط والأرضية وهو مسبق الإعداد طبقا للمواصفات العالمية مع إتاحة إمكانية تغير قيمته
- نوع ولون خامات التشطيب الخاصة بالسقف والحوائط والأرضية



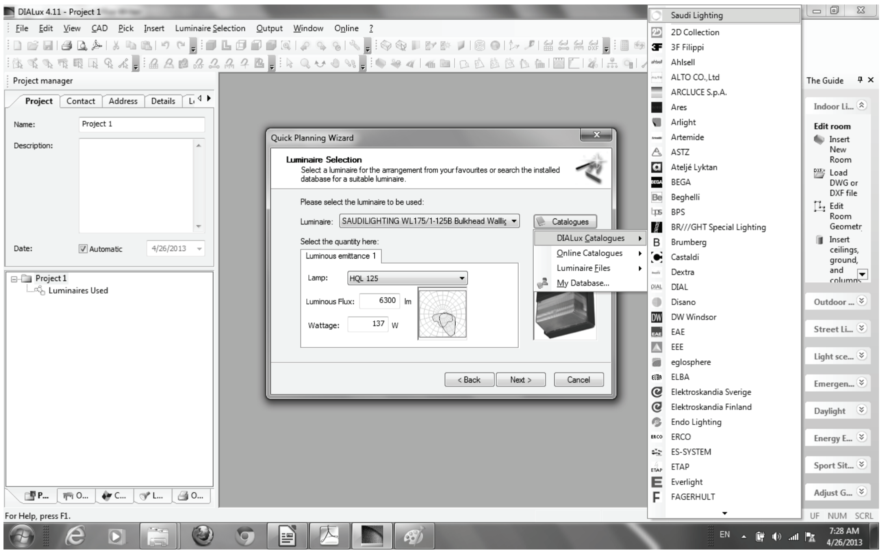
-ارتفاع سطح العمل work plan وهو السطح المراد تحقيق قيمة شدة الإنارة LUX عنده وعادة ما نعتبره بارتفاع سطح المكتب عن الأرض 0.75 متر.
- المسافة بين سطح العمل والحوائط (wall zone)



- معامل فقد الضوء (light loss factor) وعادة ما نعتبره 0.8
- القيم القياسية طبقا لنوع الغرفة.



- اختيار نوع الكشاف من القائمة أو بالضغط على catalogues



ملحوظة: عادة ما توفر ال plugins-catalogue خاصية البحث في قاعدة بياناتها لتتيح للمستخدم سهولة الوصول إلى الكشاف المناسب سواء من خلال رقم الموديل، نوع التركيب، عدد اللمبات وقدرتها بوحدة ال watt أو أسم العائلة

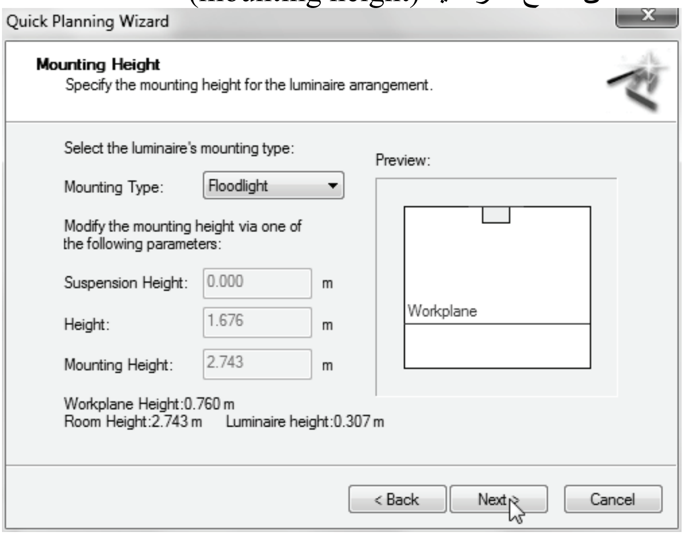


- نوع تعليق الكشاف mounting type يمكنك تعديله باختيار user define ومن ثم إدخال القيم أدناه:

* المسافة بين السقف والكشاف suspension height

* المسافة بين سطح العمل wokplane والكشاف (height)

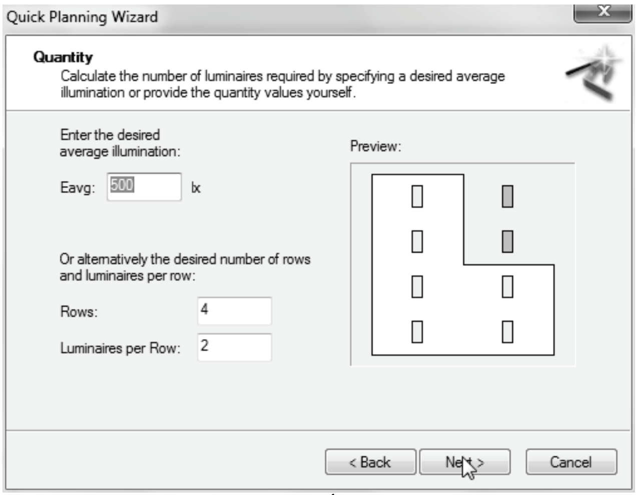
* ارتفاع الكشاف عن سطح الأرضية (mounting height)



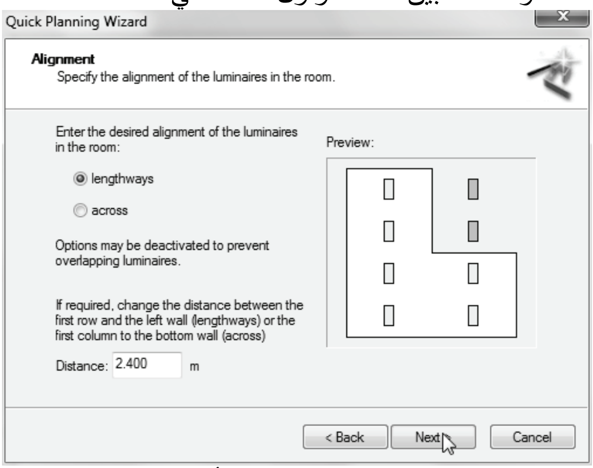
- في الخطوة التالية يطلب منك البرنامج قيمة شدة الإنارة ووحدتها lux ولتحديد قيمتها يمكنك الرجوع إلى المواصفات العالمية لتحديد القيمة حسب نوع استخدام الحيز، والجدول التالي يعطيك أمثلة لبعض التطبيقات وشدة الإنارة المطلوبة لها

نوع الغرفة	شدة الإنارة(lux)
المكتبات	200
الورش	750
غرفة التحكم المركزية	1000

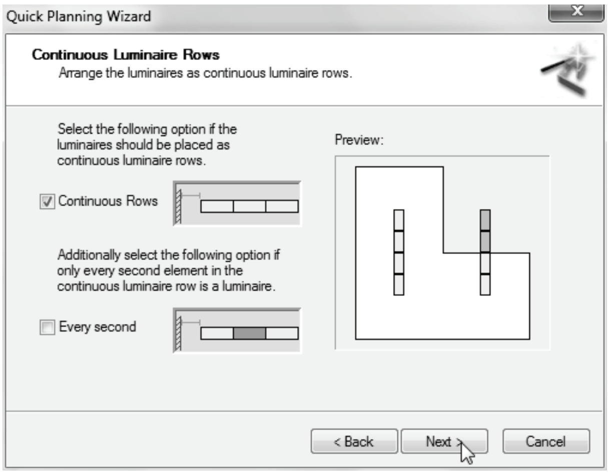
- قم بإدخال القيمة المطلوبة (ولتكن 500 lux) ليعطيك البرنامج عدد وشكل توزيع الكشافات المطلوب لتحقيق قيمة ال lux، كما يمكنك تحديد عدد صفوف الكشافات وعدد الكشافات في كل صف يدويا



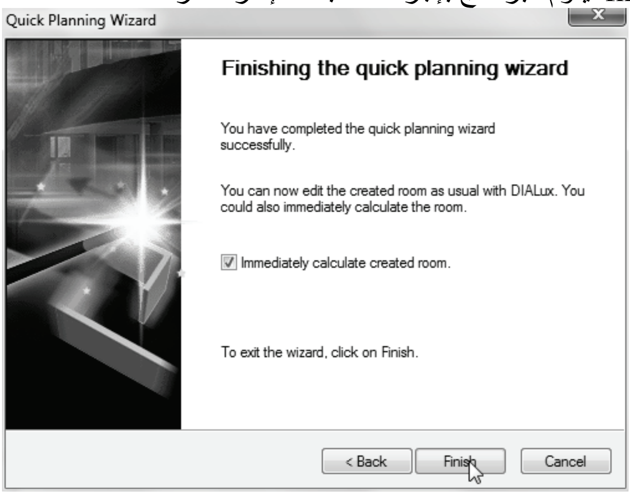
- حدد اتجاه الكشافات والمسافة بين الحائط وأول كشاف في الصف



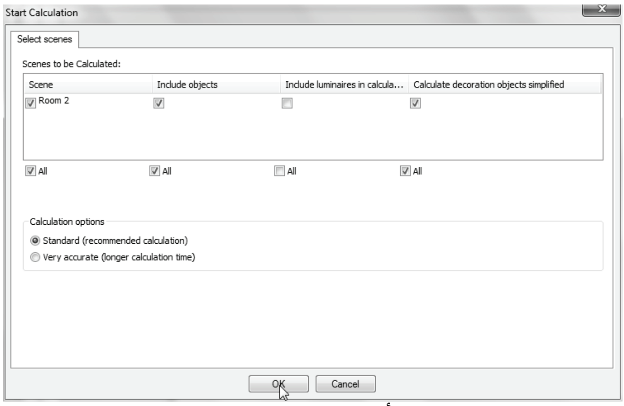
- في حالة الحاجة إلى وضع الكشافات في خط متصل أي بدون فراغ بين الكشاف والذي يليه قم باختيار continuous row



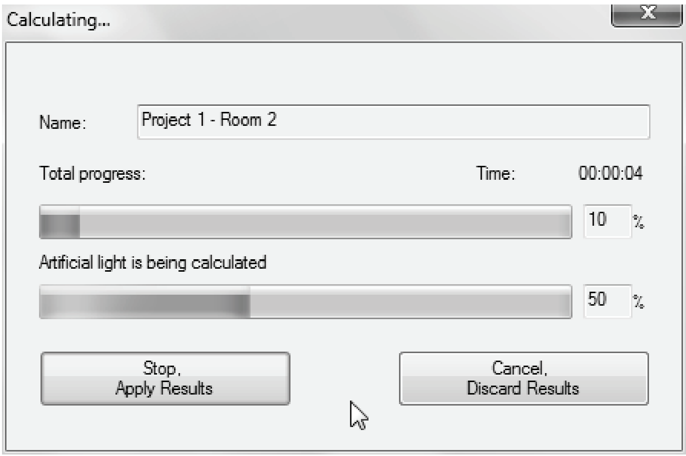
- اضغط finish ليقوم البرنامج بإجراء حسابات الإنارة للغرفة



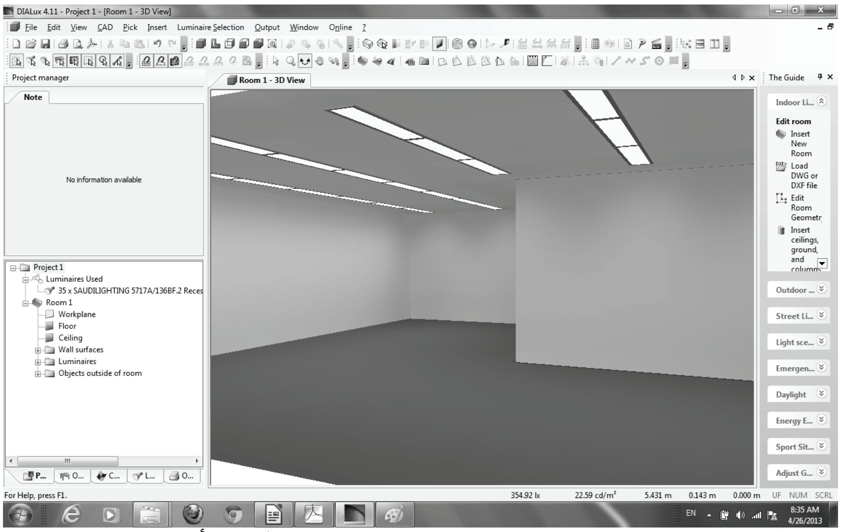
ملحوظة: يوفر برنامج dialux مستويين من دقة الحسابات وهما القياسي standard بالإضافة إلى الحسابات عالية الدقة والتي تستغرق وقت أطول.



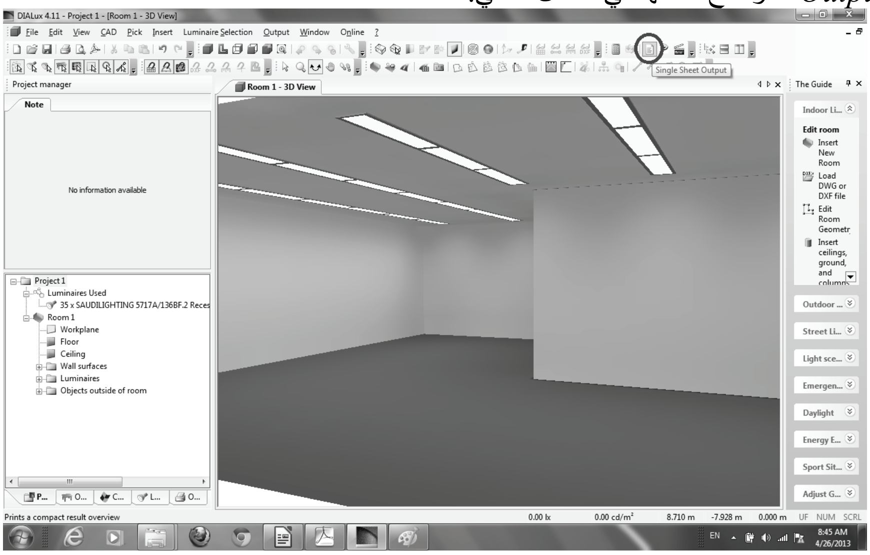
- تظهر لك قائمة start calculation أختر standard في قائمة calculation options أضغط ok لتبدأ عملية الحسابات



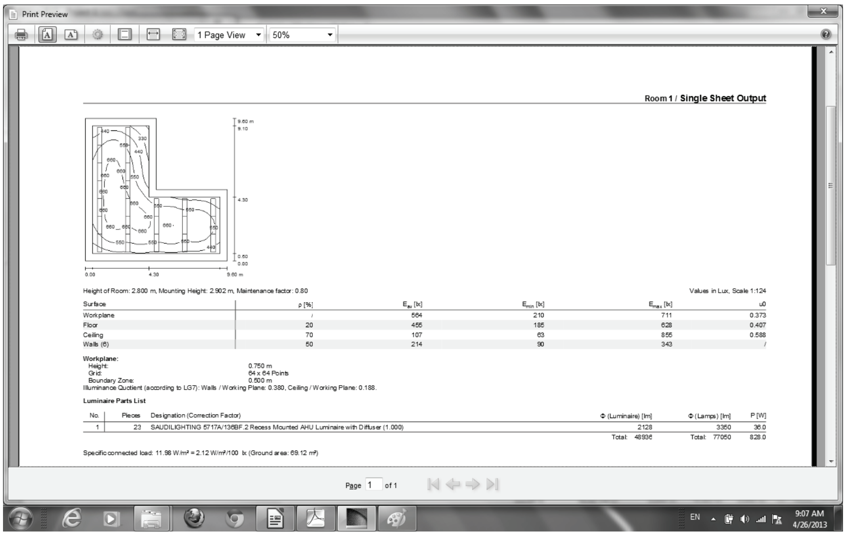
- في ما يلي يظهر لك شكل 3D في شباك ال CAD VIEW يبين توزيع الكشافات في الغرفة وتوزيع الإنارة حيث يمكن بمجرد النظر التعرف على مدى جودة توزيع الإنارة والمناطق ذات شدة الإنارة العالية أو المنخفضة.



- للحصول على ملخص الحسابات في ورقة واحدة قم بالضغط على أيقونة *Single Sheet Output* الموضح مكانها في الشكل التالي.



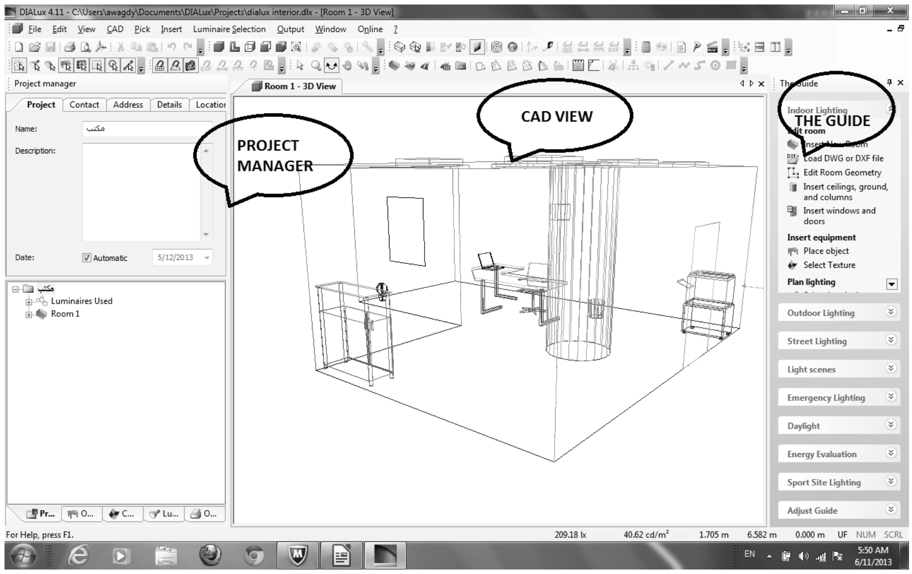
- يظهر لك ملخص الحسابات وبه شكل توزيع الكشافات في الغرفة وأبعادها ومساحتها وعلية مخطط كنتوري لشدة الإنارة isolines بالإضافة إلى جميع القيم المهمة التي تم التصميم بناءا عليها ونتائج الحسابات وأهمها القيمة المتوسطة لشدة الإنارة على الأسطح المختلفة للغرفة،كما يوضح الملخص نوع الكشاف المستخدم والرقم الكودي للكشاف في كتالوج المصنع وقيمة الحمل الكهربي المستخدم لإنارة المتر المربع الواحد (w/m2).



3- التعريف بواجهة المستخدم user interface

تنقسم واجهة المستخدم الخاصة ببرنامج dialux إلى ثلاثة مناطق عمل أساسية وهي كالتالي:

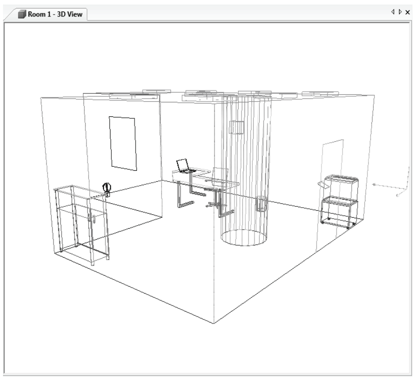
1- ال CAD VIEW.
2- شريط إدارة المشروع PROJECT MANAGER.
3- الشريط المرشد THE GUIDE.

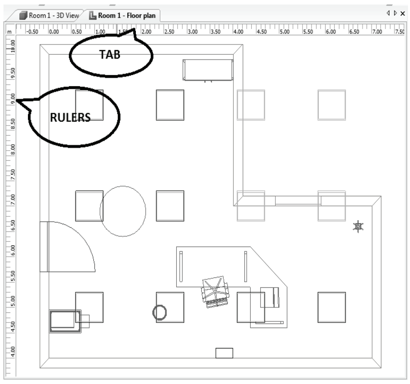


هذه المناطق الثلاثة تتيح التخطيط المرتب لإدخال نظام الإنارة في المشروع بشكل واضح وفعال.في كل من هذه المناطق يمكنك الوصول إلى وظيفة معينة من وظائف البرنامج أو تعديل عناصر المشروع. فعلى سبيل المثال نجد أن شريط project manager يحتوي على مربع البيانات في الأعلى والتقسيم الشجري المقابل له:

1- شجرة المشروع project.
2- العناصر objects.
3- الألوان colours.
4- الكشافات luminaires.
5- إعداد التقارير output.

3.1- ال CAD VIEW.





في الأشكال السابقة نجد الشكل على اليمين يمثل المنظور ثلاثي الأبعاد 3d cad view والشكل على اليسار يمثل المسقط الأفقي للغرفة2d cad view .بالإضافة إلى ذلك يمكنك استخدام المسقط الأمامي front view والمسقط الجانبي side view الذي يتيح لك سهولة التفاعل مع التصميم.



1 2 3 4

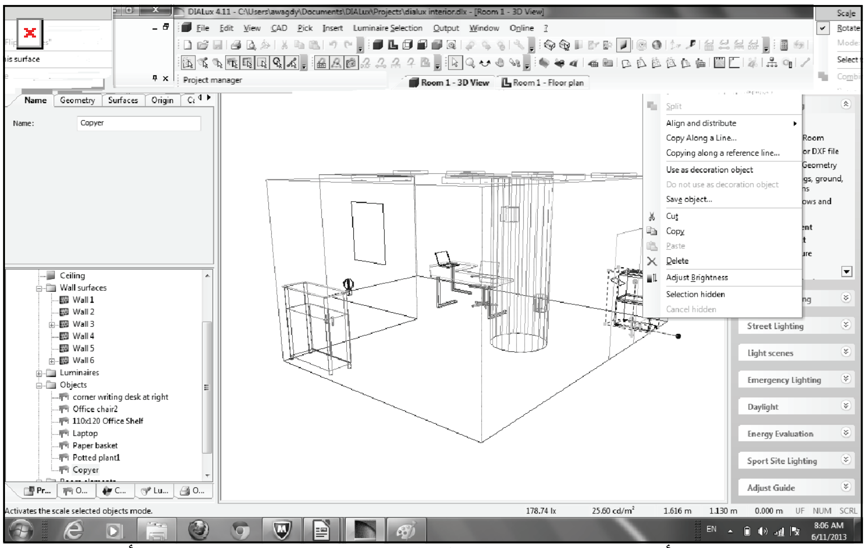
للتنقل بين المناظير المختلفة يمكنك النقر عل الأيقونات الموضحة بالشكل السابق بالترتيب التالي:

1- الإيقونة المرادفة لرقم 1 للانتقال إلى المنظور ثلاثي الأبعاد 3d view.
2- الأيقونة المرادفة لرقم 2 للانتقال إلى المسقط الأفقي floor plan.
3- الأيقونة المرادفة لرقم 3 للانتقال إلى المسقط الجانبي side view.
4- الأيقونة المرادفة لرقم 4 للانتقال إلى المسقط الأمامي front view.

وباستخدام الفارة mouse يمكنك التدوير rotate أو تغير حجم الصورة zoom أو التحريك move أو التجول roam في المشروع.

لاحظ جيدا:

1- للتحريك move يمكنك الضغط drag على عجلة الفارة mouse scroll مع تحريك الفارة.
2- لخاصية الzoom يمكنك تحريك ال scroll إلى الأمام أو الخلف.
3- بالنقر باستخدام الفارة right-click يمكنك الوصول إلى العديد من أوامر البرنامج حيث يظهر لك قائمة أوامر context menu فعلى سبيل المثال يمكنك اختيار العنصر المراد تعديله بالنقر عليه right-click ليظهر لك قائمة بالأوامر المتاحة كما بالشكل التالي.



كما يمكنك استخدام الأوامر الموضحة بالشكل التالي لاختيار عناصر الغرفة أو تغيير المنظور ثلاثي الأبعاد 3D CAD VIEW.



1 2 3 4 5

وهي كالتالي:

أ- الأيقونة المرادفة لرقم 1 لاختيار عناصر الغرفة المختلفة select objects.
(قم بالنقر على الأيقونة ومن ثم يمكنك اختيار العنصر المراد باستخدام الفارة)

ب- الأيقونة المرادفة لرقم 2 لتكبير وتصغير حجم المنظور increase/decrease view size
(قم بالنقر على الأيقونة ومن ثم يمكنك تكبير وتصغير حجم المنظور باستخدام الفارة عن طريق النقر داخل ال CAD VIEW والسحب إلى اعلي للتكبير أو إلى أسفل للتصغير)

ج- الأيقونة المرادفة لرقم 3 لتدوير المنظور rotate view.
(قم بالنقر على الأيقونة ومن ثم يمكنك تدوير المنظور باستخدام الفارة عن طريق النقر داخل ال CAD VIEW والسحب في أي من الاتجاهات لترى المنظور من الزاوية المرادة)

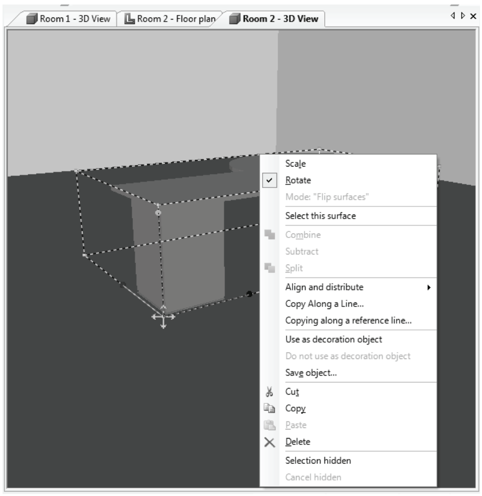
د- الأيقونة المرادفة لرقم 4 لتحريك المنظور move view.
(قم بالنقر على الأيقونة ومن ثم يمكنك تحريك المنظور باستخدام الفارة عن طريق النقر داخل ال CAD VIEW والسحب في أي من الاتجاهات لترى الجزء المراد من المنظور)

هـ- الأيقونة المرادفة لرقم 5 للتجول داخل المشهد roam scene.

(قم بالنقر على الأيقونة ومن ثم يمكنك التجول داخل المشهد باستخدام الفارة عن طريق النقر داخل ال CAD VIEW والسحب يمينا ويسارا للالتفاف يمينا ويسارا أو السحب إلى أعلى للتقدم إلى الأمام أو إلى أسفل للرجوع إلى الخلف)

4- في حالة وجود أكثر من CAD WINDOW مفتوح يمكنك الانتقال بينهم من خلال النقر على ال tabs الموجودة أعلى الشاشة.

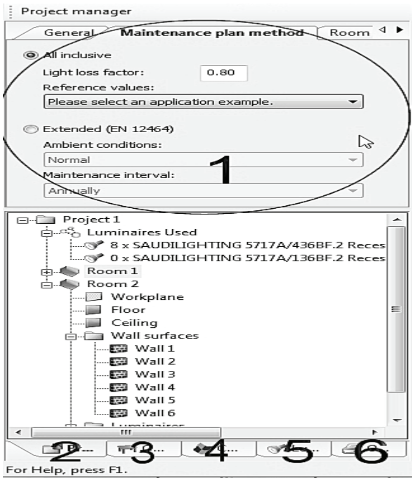
5- بعد إدخال احد عناصر الغرفة يمكنك الوصول إلى ال context menu الخاص به عن طريق النقر right-click كما بالشكل التالي.



6- إذا كانت خاصية التدوير rotate مفعلة يمكن تدوير العنصر عن طريق سحب drag&drop النقطة الزرقاء أو الحمراء أو الخضراء الموجودة في نهاية المحاور الثلاثة حيث يمكن تدوير العنصر حول المحور الأزرق باستخدام النقطة الزرقاء و بالمثل للتدوير حول المحور الأخضر والأحمر نستخدم النقاط الخضراء والحمراء على التوالي. كما يمكن تحريك العنصر بسحب العلامة 

3.2- شريط إدارة المشروع project manager.

يمكنك شريط project manager من الوصول إلى جميع عناصر المشروع بشكل سهل وفعال من خلال مجموعة من التكوينات الشجرية tree .كما يمكنك من إدخال أو تعديل خصائص وبيانات العنصر بعد اختياره من خلال إدخالها مباشرة في مربع الفاحص inspector. لاحظ الشكل التالي.



الأرقام بالشكل السابق تمثل التالي:

1- مربع الفاحص inspector والذي يمكنك من خلاله إدخال أو تعديل بيانات وخصائص إي عنصر تختاره من التكوينات الشجرية tree المتاحة.

2- مربع إظهار شجرة المشروع project tree ويمكنك الانتقال إلى باقي التكوينات الشجرية باستخدام ال tabs الموضحة بالأرقام 3-4-5-6-7

3- شجرة المشروع و الأتي تحتوي على الغرف المختلفة و أسطحها والكشافات المستخدمة والفرش الداخلي....الخ

4- شجرة العناصر objects والتي يمكنك من خلالها اختيار وإدخال عناصر المشروع والفرش.

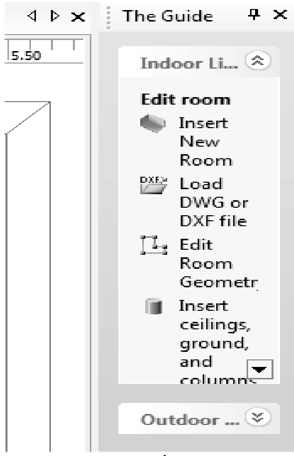
5- شجرة الألوان ويوجد بها خامات تشطيب ودرجات ألوان مسبقة التحديد لاستخدامها مع الأسطح المختلفة.

6- شجرة الكشافات luminaire selection و التي تحتوي على كتالوجات الشركات العالمية والتي يمكن من خلالها البحث عن الكشاف المناسب وادخاله في المشروع.

7- شجرة إعداد التقرير الفني output والتي تمكنك من اختيار العناوين الرئيسية والفرعية في التقرير الفني الذي يعده البرنامج أوتوماتيكيا ومن ثم يمكن طباعته.

3.3- شريط المرشد the guide.

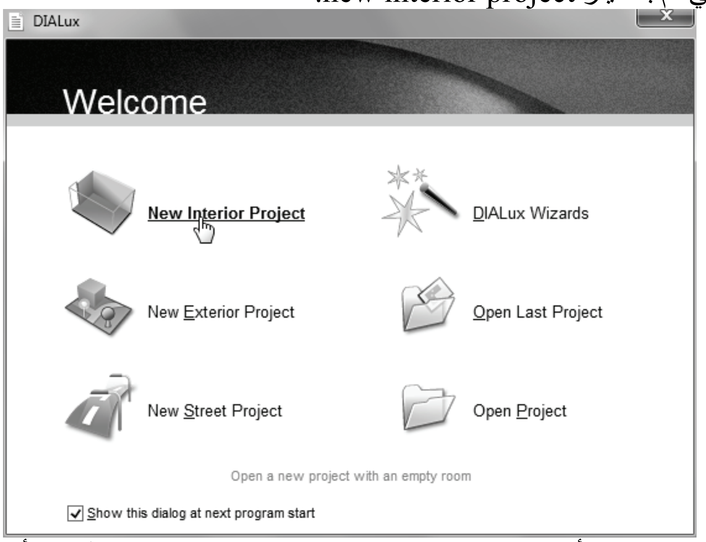
يمكنك شريط المرشد the guide من الوصول إلى جميع الخطوات اللازمة لتصميم المشروع بشكل احترافي وبأسهل طريقة. فعلى سبيل المثال لتصميم مشروع إنارة داخلية قم باختيار indoor lighting لتنفتح لك قائمة بالخطوات اللازمة للانتهاء من تصميم المشروع بدءا بتحديد أبعاد الغرفة ومرروا بإدخال العناصر وعمل الحسابات وحتى إعداد التقرير الفني.



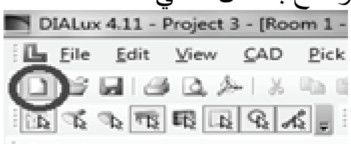
4- مثال تطبيقي (مشروع إنارة داخلية)

4.1- بدء مشروع إنارة داخلية جديد.

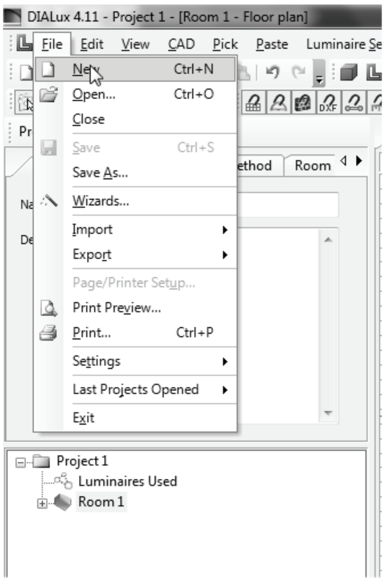
عند بدء تشغيل برنامج dialux يقدم لك البرنامج مجموعة من الاختيارات ،ولبدء مشروع إنارة داخلي قم باختيار new interior project.



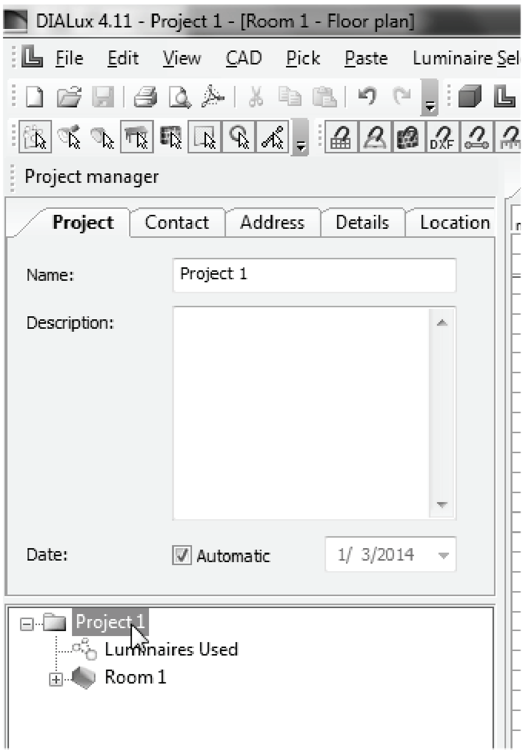
إذا لم يظهر لك الشكل أعلاه يمكنك إنشاء مشروع جديد من خلال الضغط على أيقونة new أعلى شمال الشاشة كما هو موضح بالشكل التالي



كما يمكنك إنشاء مشروع جديد من خلال قائمة file>new كما بالشكل التالي



لإدخال البيانات الغرفة اذهب إلى شريط project manager وقم بالضغط على room1 في شجرة المشروع كما بالشكل التالي

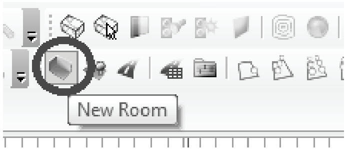


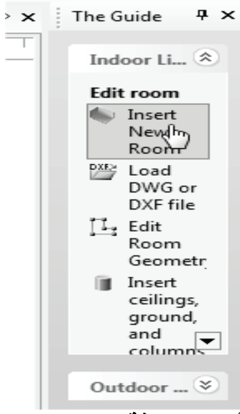
من ثم يظهر لك في أعلى الشريط text boxes لإدخال بيانات المشروع والتي تتمثل في الآتي:

- اسم المشروع ووصفه تحت بند project.
- بيانات الاتصال (تليفون ،بريد الكتروني وفاكس) تحت بند contact.
- العنوان address.
- تفاصلي details.
- الموقع location حيث يمكنك اختيار المدينة التي سيقام عليها المشروع ليتمكن البرنامج من محاكاة ضوء النهار عند الرغبة.

4.2- إنشاء غرفة جديدة

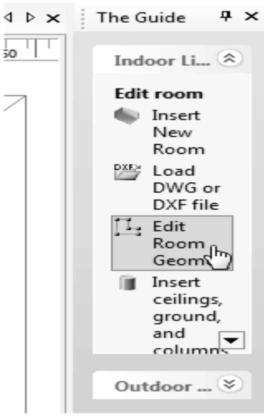
لإنشاء غرفة جديدة يمكنك الذهاب إلى شريط المرشد the guide على يمين الشاشة ومن ثم اختيار insert new room أو من خلال الضغط على أيقونة new room



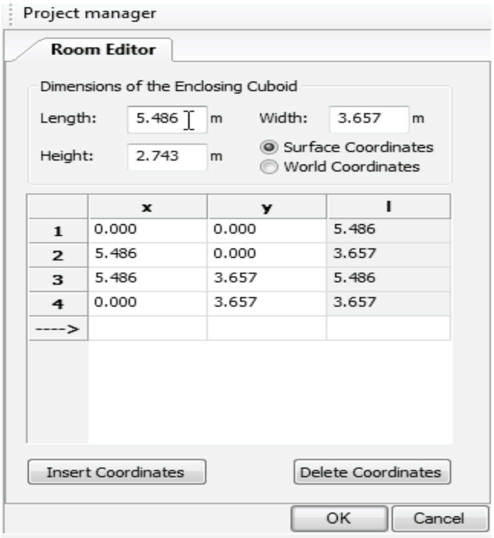


4.3- تحديد أبعاد الغرفة

لتحديد أبعاد وشكل الغرفة وارتفاع السقف اذهب إلى شريط المرشد the guide وقم باختيار edit room geometry.



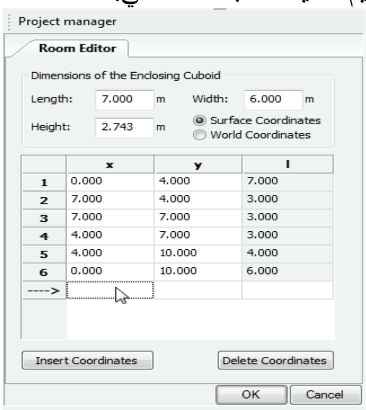
ومن ثم يظهر لك الشكل التالي في شريط إدارة المشروع project manager على شمال الشاشة.



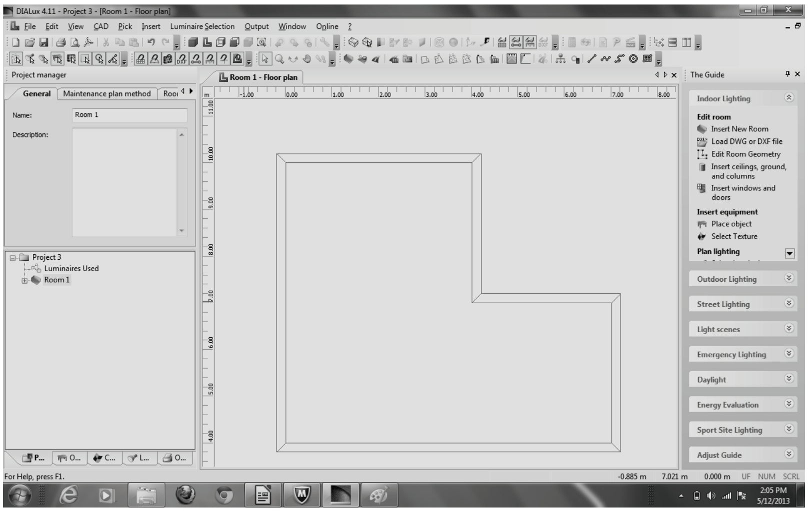
إذا كانت الغرفة ذات شكل مستطيل يمكنك إدخال أبعاد الغرفة بالمتر الطولي والتي تتمثل في الطول والعرض والارتفاع (length, width, height)، أما في حالة الغرف ذات الشكل غير المنتظم فيمكنك تحديد إحداثيات أركان الغرفة (x,y) عن طريق إدخالها في الجدول أعلاه

ولإضافة ركن جديد للغرفة اضغط insert coordinates كما يمكن مسح ركن غير مرغوب فيه عن طريق اختياره ثم الضغط على delete coordinates.

مثال على ذلك قم بإدخال القيم الآتية كما بالشك التالي.



حدد ارتفاع السقف ثم قم بالضغط على ok ليظهر لك شكل الغرفة في مربع ال CAD VIEW كما بالشكل التالي.



في حالة الرغبة في تعديل شكل أو أبعاد الغرفة لاحقا اذهب إلى شريط المرشد the guide وقم باختيار edit room geometry تحت بند indoor lighting.

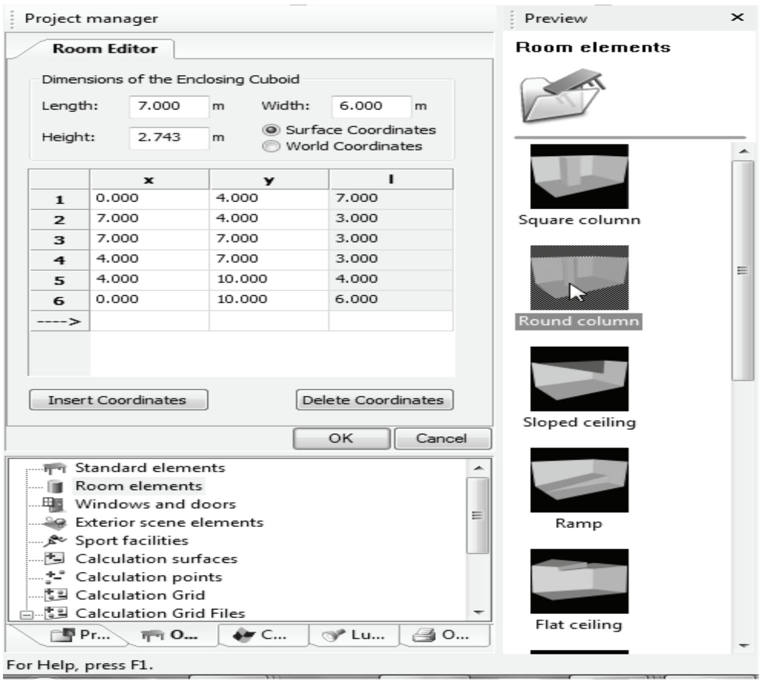
4.4- إدخال عناصر الغرفة

يوفر لك برنامج dialux إمكانية إدخال العديد من عناصر الغرفة مسبقة الإعداد للتصميم، من (أعمدة ،شبابيك ،أبواب ،فرش ...الخ) وذلك لمعرفة تأثير العناصر الداخلية للغرفة على توزيع الإنارة و لإضافة شكل واقعي للتصميم ومحاكاته للغرفة بعد الإنشاء.

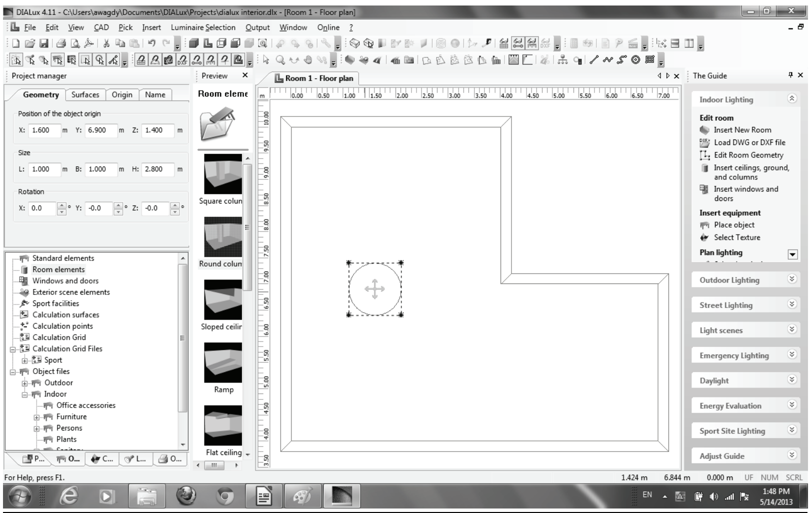
وفي ما يلي نستعرض بعض الأمثلة على كيفية إضافة العناصر إلى الفراغ المعماري وتحديد أبعادها و التعامل معها في المسقط الأفقي و المنظور ثلاثي الأبعاد للغرفة.

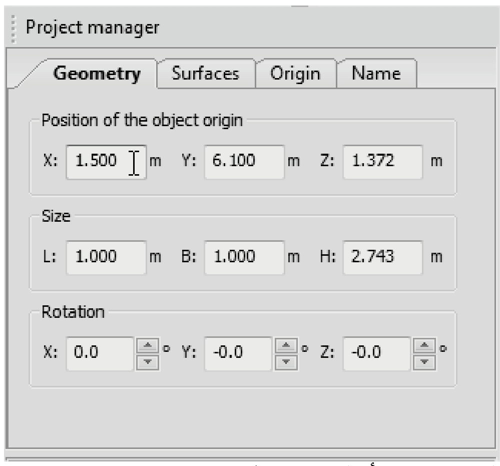
4.4.1- عناصر الغرفة room elements.

للبحث عن عنصر معين -وليكن عامود مستدير round column- اذهب إلى شريط project manager وقم بالضغط على objects تظهر لك شجرة العناصر ،قم باختيار room elements ومن ثم تظهر لك صور مختلفة لبعض عناصر الغرفة الأساسية -(عامود مربع، عامود مستدير، سقف مائل....الخ)- كما بالشكل التالي

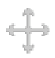


قم بسحب (drag drop) الصورة المشار إليها برقم 3 في الشكل السابق والتي تمثل العامود المستدير وضعها داخل حدود الغرفة في مربع ال CAD VIEW في المكان المرغوب.

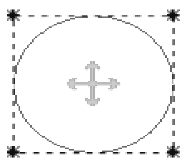




لاحظ ظهور بيانـات العنصر فـي أعلـى شـريط project manager و مـن ثـم يمكنك إدخـال أبعـاده (L ,B,H) وإحداثياتـه فـي الفـراغ (x,y,z) وزاويـة ميلـه بالنـسبة للمحـاور الثلاثة ،وفي حالة الرغبة في تعديلها لاحقا يمكنـك اختيـار العنـصر مـن شـجرة المـشروع فـي شـريط project manager أو اختيـاره مباشـرة مـن ال 3d cad view لتظهـر لـك البيانـات مرة أخرى.

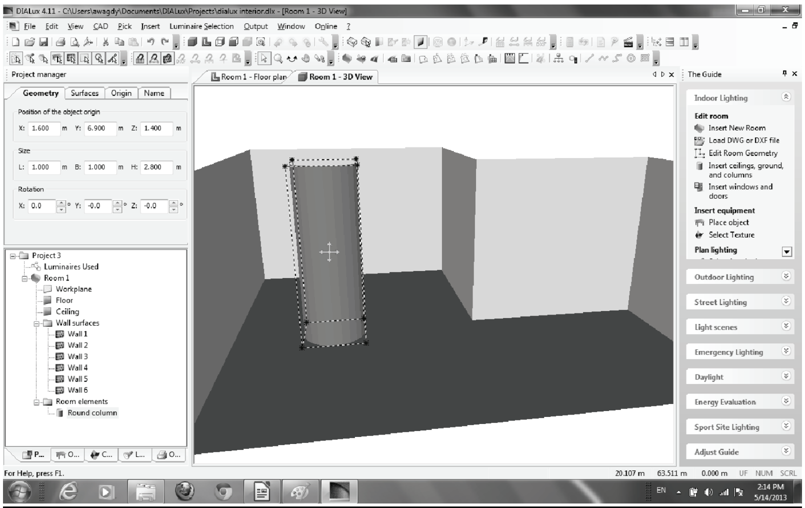
كما يمكنك تعديل موقع أو أبعاد العنصر يدويا في ال CAD VIEW عن طريق سحب  العلامة

لتحريك العنصر، ويمكنك أيضا تعديل الأبعاد يدويا عن طريق سحب النقاط الزرقاء حول العنصر كما بالشكل التالي.



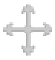
لرؤية العنصر في المنظور ثلاثي الأبعاد 3d اضغط على أيقونة 3d standard view كما بالشكل التالي





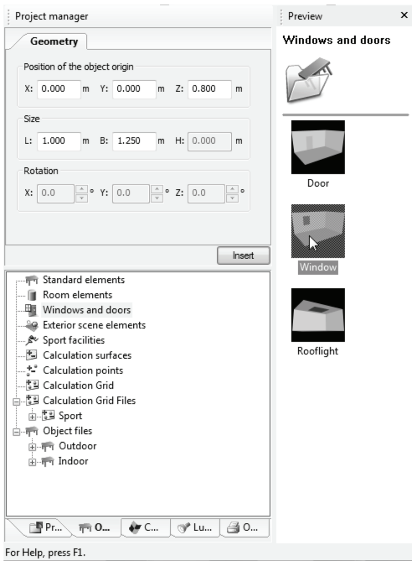
وبنفس الطريقة يمكنك تعديل موقع أو أبعاد العنصر يدويا في ال CAD VIEW عن طريق اختيار العنصر بالضغط عليه  مباشرة وسحب العلامة تحريك العنصر أو سحب النقاط الزرقاء حول العنصر لتغير الأبعاد.

ملحوظة:

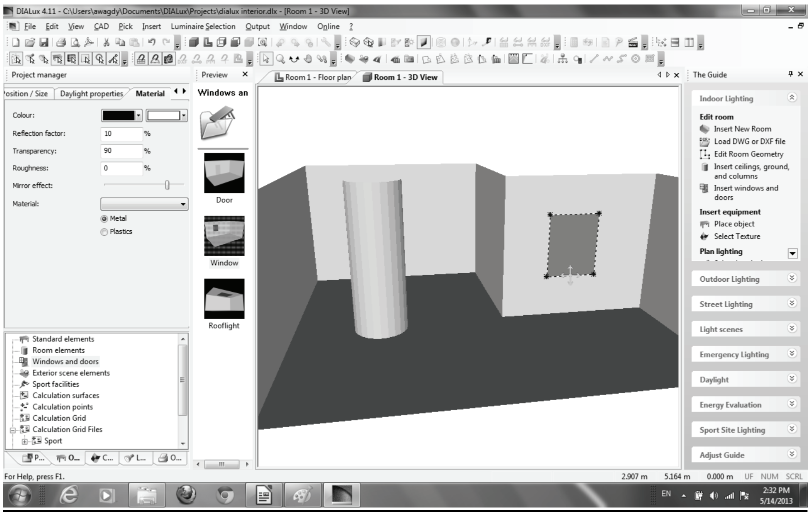
لتغير وضع العنصر بالنسبة للمحور z الراسي اضغط Ctrl بشكل مستمر مع  سحب العلامة

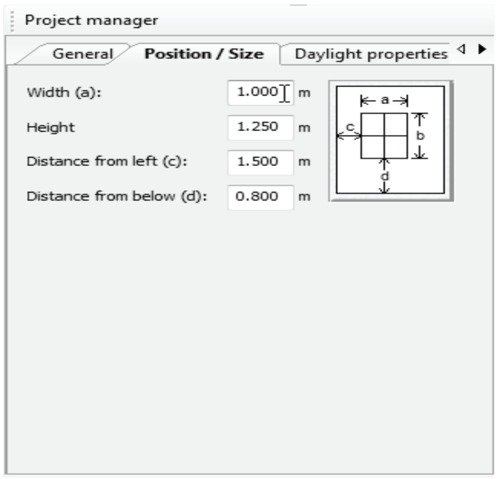
4.4.2- الأبواب والشبابيك.

لوضع الأبواب والشبابيك اذهب إلى شريط project manager وقم بالضغط على objects تظهر لك شجرة العناصر ،قم باختيار windows and doors ومن ثم تظهر لك صور مختلفة لباب door وشباك window وباك سقفي roof light كما بالشكل التالي.



يمكن الآن وضع الشباك مباشرة في الغرفة في ال 3d cad view وذلك من خلال سحبه ووضعه على الحائط المرغوب كما بالشكل التالي.

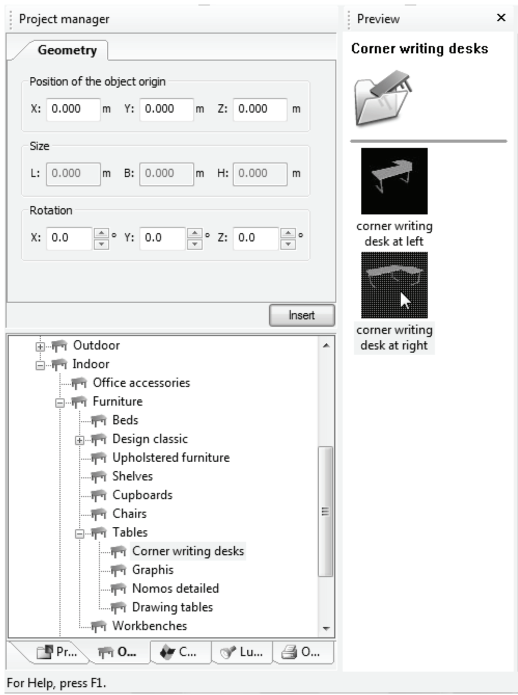




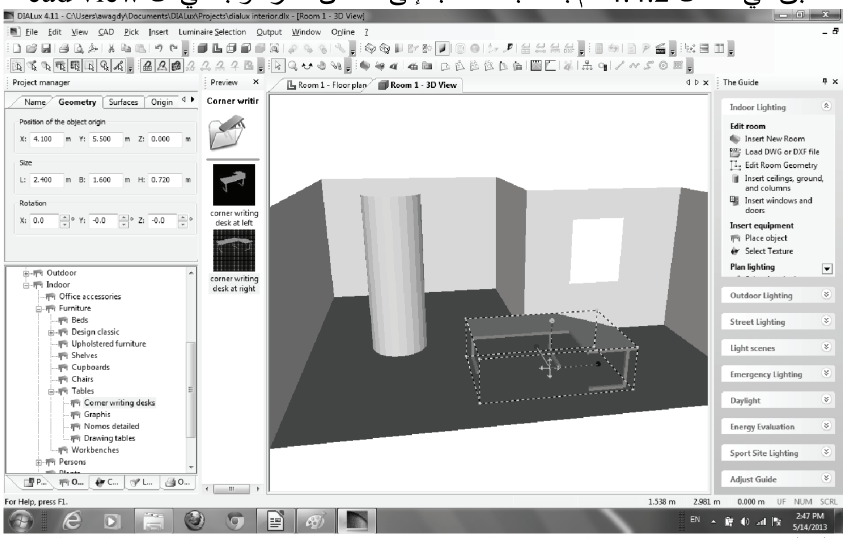
لاحظ ظهور بيانات الشباك في أعلى شريط project manager ومن ثم يمكنك إدخال أبعاد الشباك وارتفاعه عن الأرض وبعده عن أول الحائط من اليسار ،وفي حالة الرغبة في تعديلها لاحقا يمكنك اختيار العنصر من شجرة المشروع في شريط project manager أو اختياره مباشرة من ال 3d cad view لتظهر لك البيانات مرة أخرى.

<u>4.4.3- مثال على الفرش الداخلي</u>

لوضع مكتب على سبيل المثال اذهب إلى شريط project manager وقم بالضغط على objects تظهر لك شجرة العناصر ،قم باختيار indoor>furniture>tables>Corner writing desks ومن ثم تظهر لك صور مختلفة لبعض المكاتب كما بالشكل التالي.



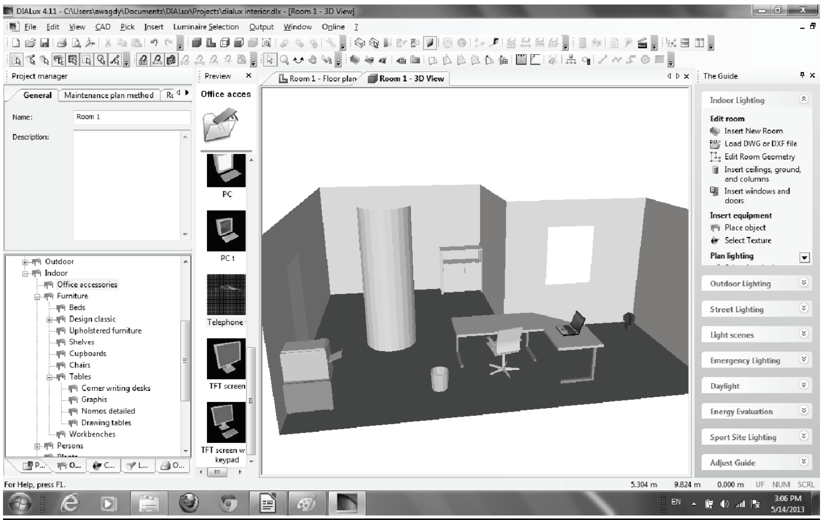
وكما سبق في المثال 4.4.2 قم بسحب المكتب إلى المكان المرغوب في ال cad view



لاحظ ظهور ثلاث محاور للمكتب والذي يمكنك من خلالها إدارة العنصر لتعديل وضعه بالنسبة للمحاور x,y,z يدويا، مثال على ذلك سحب النقطة الزرقاء للالتفاف حول المحور z الرأسي وبالمثل النقطة الخضراء والحمراء .

ملحوظة: لمسح عنصر غير مرغوب قم باختياره ثم اضغط على مفتاح delete.

وبالمثل قم بإدخال العناصر المرغوبة وحدد أبعادها وخصائصها في شريط project manager.



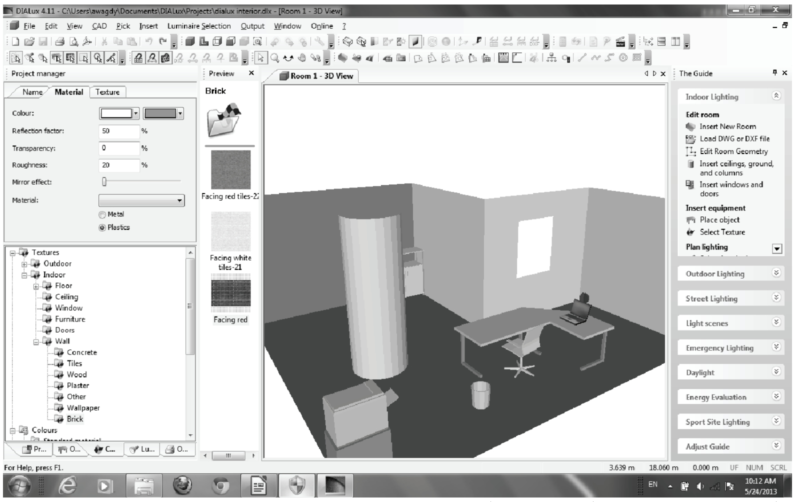
4.5- تحديد خامات التشطيب والألوان

تعد الألوان ونوع خامات التشطيب أحد العوامل المهمة التي تؤثر في كفاءة نظام الإنارة حيث أنها تؤثر على شدة الإنارة الغير مباشرة indirect light وهو الضوء المنعكس من الأسقف والحوائط ليصل إلى سطح العمل work plane وذلك بالأخذ في الاعتبار أن لكل لون أو خامة تشطيب معامل انعكاس reflection factor خاص، لذلك يوفر لك برنامج dialux إمكانية تحديد الألوان وخامات التشطيب للأسقف و الحوائط و الأرضيات لأخذ معامل الانعكاس في الاعتبار عند إجراء الحسابات.

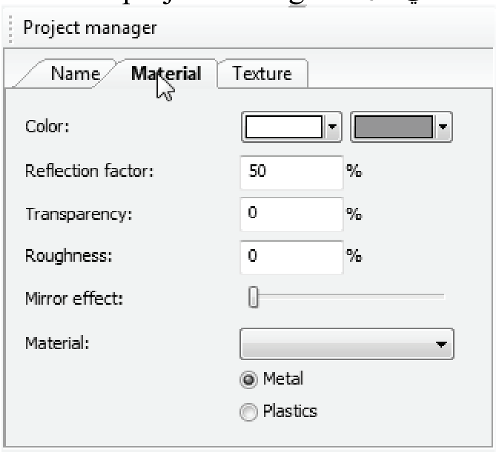
في ما يلي نستعرض بعض الأمثلة على كيفية تحديد الألوان وخامات التشطيب.

4.5.1- تحديد الألوان

لتحديد لون حائط معين قم باختياره في الـ3d cad view.



لاحظ ظهور بيانات الحائط في شريط project manager كما بالشكل التالي.



قم باختيار قائمة المواد material كما بالشكل السابق لتظهر لك قائمة بالبيانات التالية:

- اللون colour

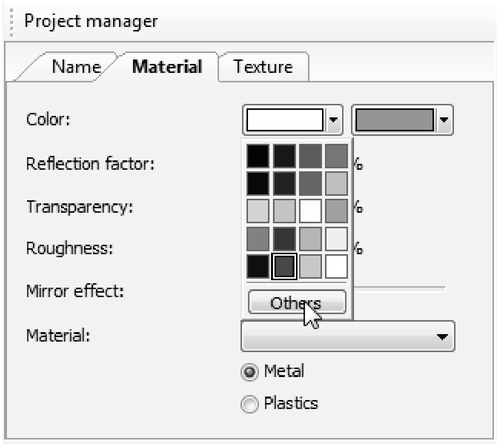
- معامل الانعكاس reflection factor وهو مسبق التحديد مع إمكانية تغيره يدوية للقيمة المرغوبة

- الشفافية transparency (لاحظ أن القيمة مسبقة التحديد هي 0% وكلما زادت القيمة كلما كانت المادة أكثر شفافية)

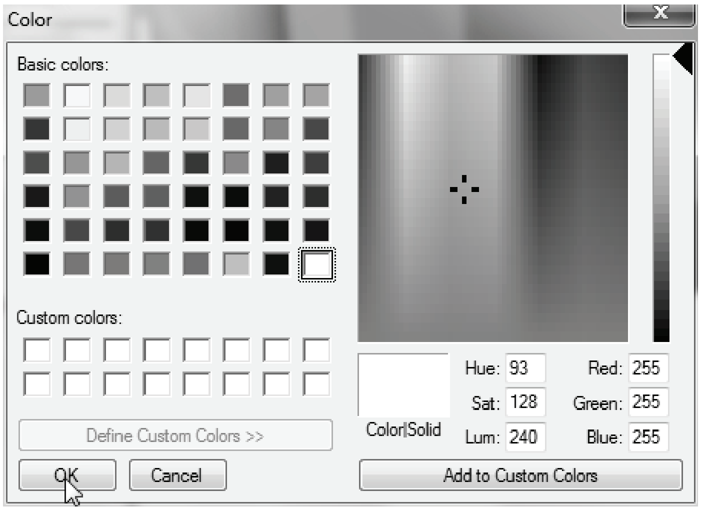
- **تأثير المرآة** mirror effect (وهو انعكاس صورة العناصر المحيطة)

- الخامة material.

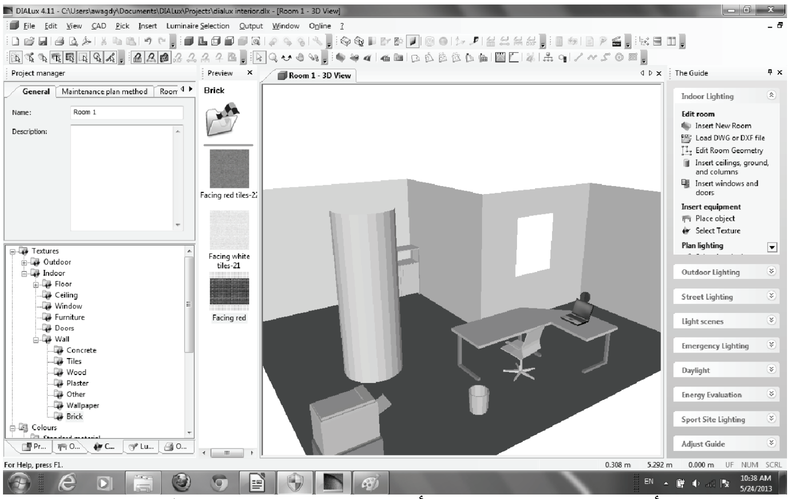
لاختيار لون محدد قم باختيار قائمة الألوان كما بالشكل التالي.



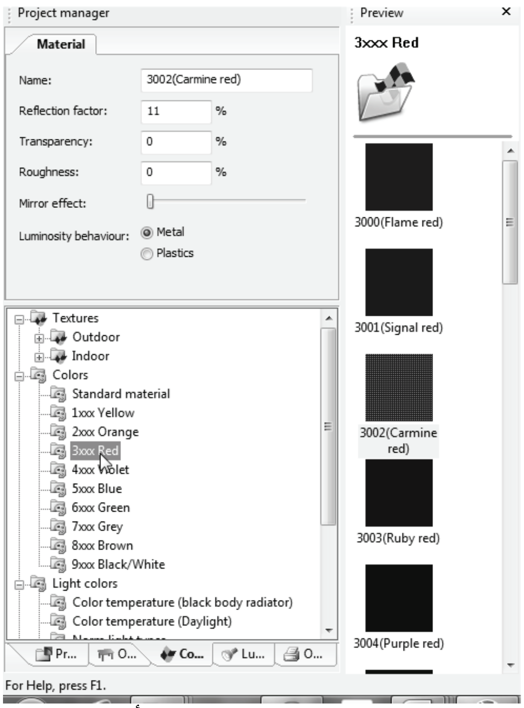
لاختيار اللون من قائمة true colour اضغط على others كما هو موضح بالشكل السابق لتظهر لك القائمة التالية.



قم باختيار اللون ثم اضغط ok ليظهر لك لون الحائط في ال 3d cad view كما بالشكل التالي وبذلك نكون قد حددنا لون الحائط المرغوب.

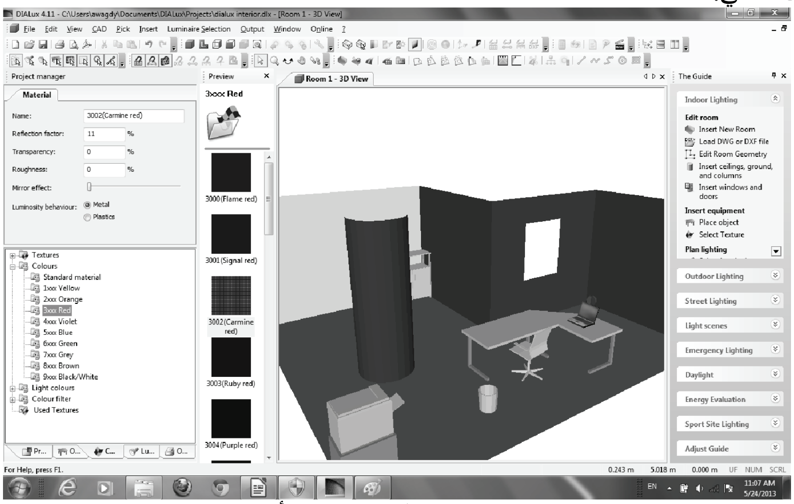


كما يمكنك تحديد الألوان باستخدام شجرة الألوان colours في شريط project manager كما بالشكل التالي.



اذهب إلى شريط project manager قم باختيار شجرة الألوان colours أضغط double click على colours تظهر لك قائمة بالألوان، اختر اللون المرغوب و ليكن أحمر red لتظهر لك صور مختلفة لدرجات اللون الأحمر كما هو في يمين الشكل السابق ، اختر درجة

اللون المناسب وقم بسحبها drag and drop إلى احد الحوائط في ال 3d cad view كما بالشكل التالي.

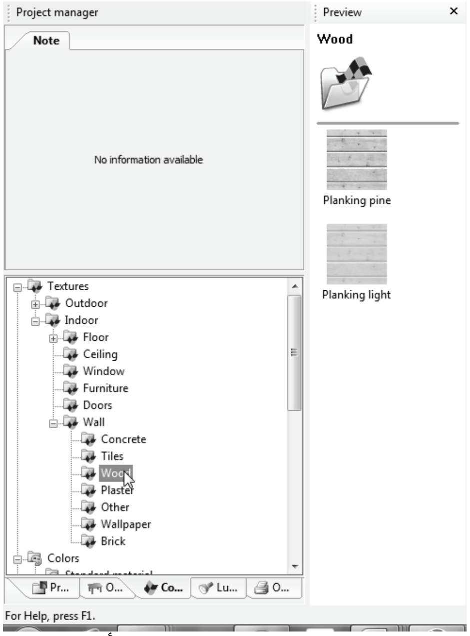


لاحظ جيدا: تم تحديد نفس اللون لجميع حوائط الغرفة و الأعمدة بمجرد سحب اللون ووضعه على حائط واحد ما عدا الحائط الذي تم تحديد لونه بالطريقة السابقة.

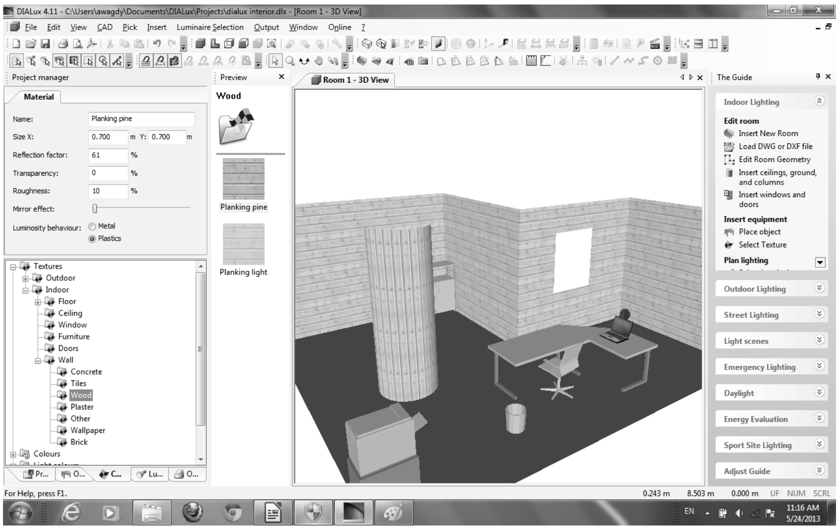
بالمثل يمكنك استخدام الطريقتان السابقتان لتحديد ألوان الأسقف والأرضيات وأيضا الفرش الداخلي.

4.5.2- تحديد خامات التشطيب.

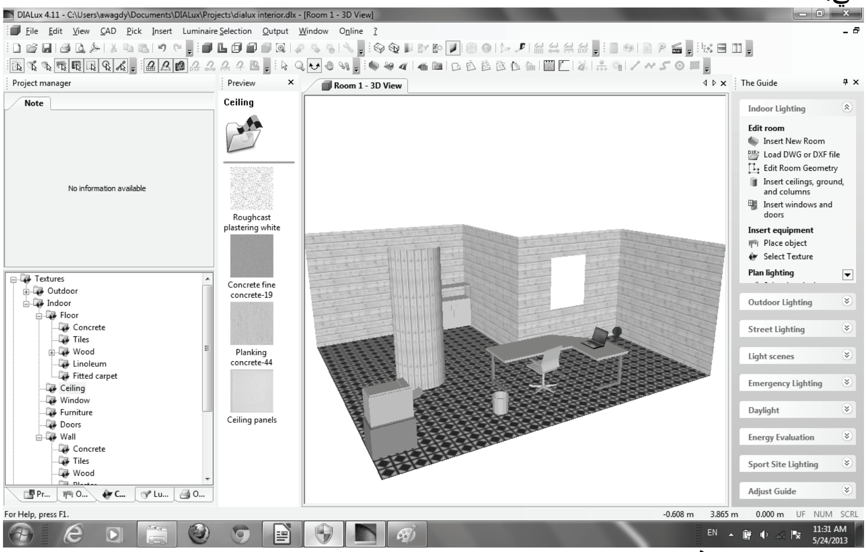
يمكنك تحديد خامات التشطيب باستخدام شجرة الألوان colours في شريط project manager كما بالشكل التالي.



اذهب إلى شريط project manager قم باختيار شجرة الألوان colours أضغط double click على textures>indoor>wall>wood تظهر لك صور مختلفة للأخشاب المستخدمة في تشطيب الحوائط، اسحب الصورة المرغوبة وقم بوضعها على أحد الحوائط كما بالشكل التالي.



بالمثل وبنفس الطريقة يمكنك تحديد خامات التشطيب للأسقف والأرضيات كما بالشكل التالي.



4.6- توزيع الكشافات

يمكنك برنامج dialux من توزيع الكشافات بشكل احترافي سواء كان ذلك بشكل أوتوماتيكي أو يدويا للحصول علي قيم شدة الإنارة المختلفة وذلك باستخدام أشكال التوزيع الآتية:

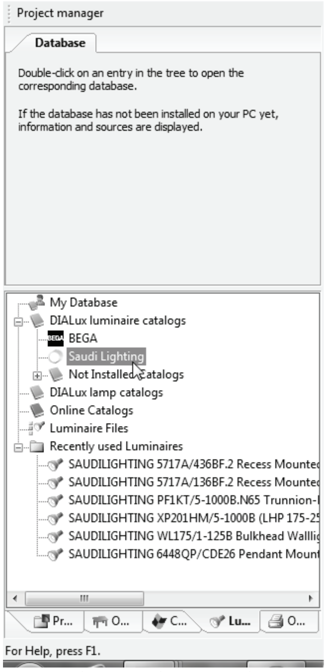
- كشاف واحد single luminaire وذلك لتسليط الضوء على منطقة محددة.
- توزيع خطي line arrangement ويمكن استخدامها لإنارة شريط طولي محدد.
- توزيع حقلي field arrangement وتستخدم لإنارة المساحات.
- توزيع دائري circle arrangement يقوم بتوزيع الكشافات على محيط دائرة.

وفي ما يلي نستعرض أمثلة على كيفية توزيع الكشافات داخل الحيز المعماري باستخدام التوزيعات السابق ذكرها.

4.6.1- اختيار الكشافات.

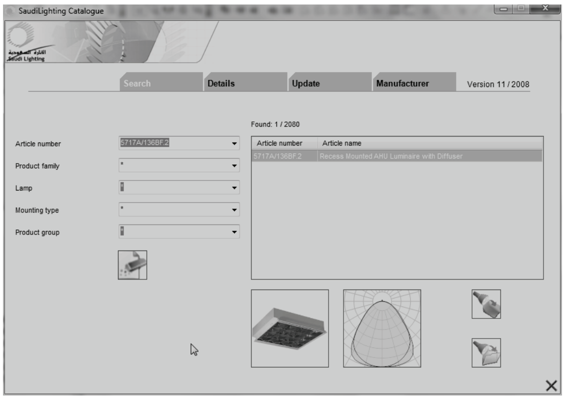
يمكنك برنامج dialux من اختيار الكشاف المناسب من خلال البحث في كتالوجات الشركات العالمية.

للبحث عن الكشاف المرغوب اذهب إلى شجرة luminaire selection في شريط project manager واضغط double-click على dialux luminaire catalogue ثم اضغط double-click على اسم الشركة المطلوبة.

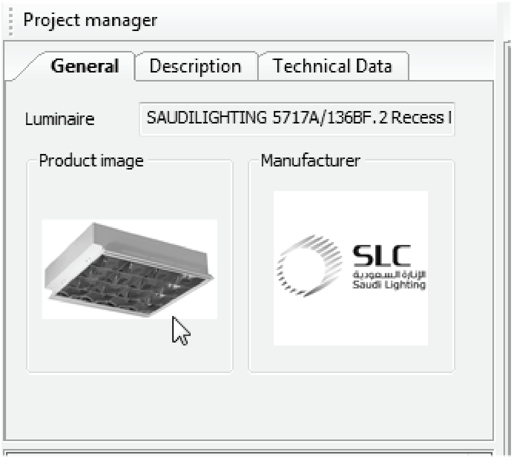


يفتح الكتالوج plugin catalogue الخاص بالشركة المرغوبة ومن ثم قم بالبحث واختر الكشاف المناسب كما بالشكل التالي.

بعد اختيار الكشاف المطلوب قم بالضغط عل أيقونة add selected product to dialux project الموضحة بالشكل السابق لتتمكن من استخدام الكشاف المختار في المشروع.



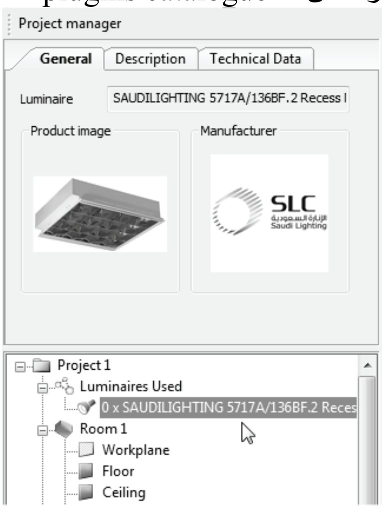
لاحظ ظهور بيانات الكشاف في شريط project manager.



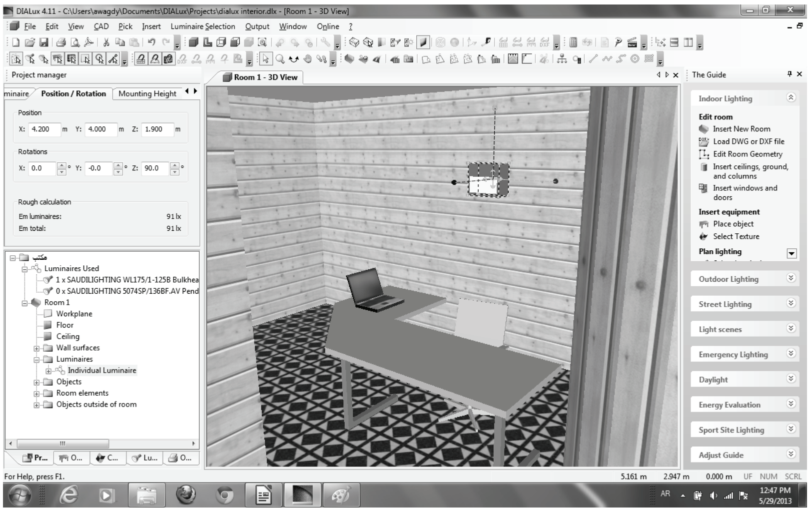
4.6.2- إدخال كشاف واحد single luminaire .

قد تحتاج إلى إدخال كشاف واحد single luminaire وذلك في حال الرغبة في تسليط الإنارة على سطح بعينه مثال (مكتب القراءة ،الاركان الديكورية ،مناطق التجمع في حالة الطوارئ.... الخ).

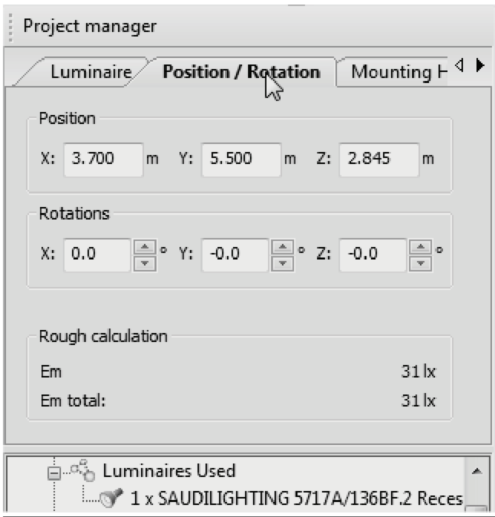
لإدخال كشاف واحد اذهب إلى شجرة المشروع project في شريط project manager اضغط double-click على luminaires used لتظهر لك قائمة بالكشافات المستخدمة بالمشروع والتي سبق اختيارها من ال plugins catalogue كما هو موضح بالشكل التالي.



قم بسحب الكشاف المطلوب من القائمة drag&drop إلى المكان المراد -على الحائط مثلا- وضعه فيه في ال 3D CAD VIEW كما بالشكل التالي.



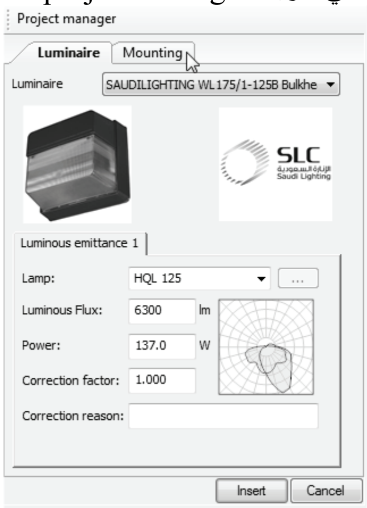
لاحظ ظهور بيانات الكشاف في شريط project manager حيث يمكنك تعديل إحداثيات وضع الكشاف position وزاوية ميله rotations بالنسبة للمحاور الثلاثة x,y,z بالإضافة إلى ارتفاع التركيب mounting height ونوع التعليق mounting type كما هو موضح بالشكل التالي.



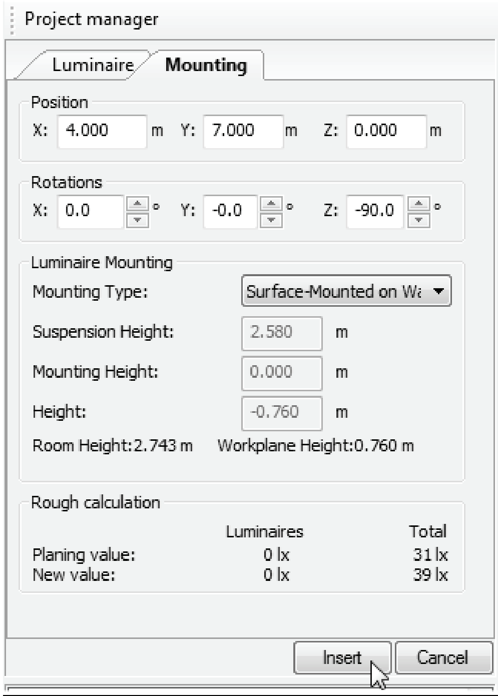
كما يمكنك إدخال كشاف واحد عن طريق اختياره من شجرة المشروع project ثم الضغط عل أيقونة single luminaire الموضحة بالشكل التالي.



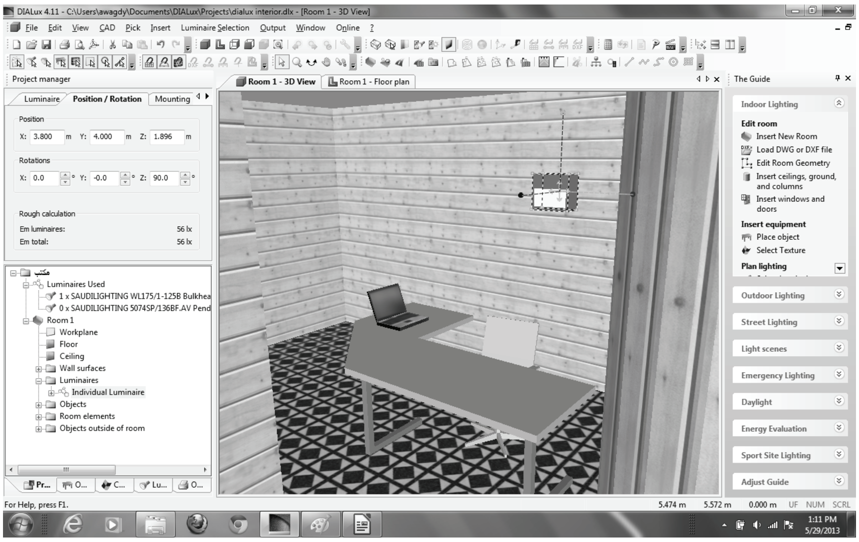
ليظهر لك اختيارات الإدخال في شريط project manager كما بالشكل التالي.



اختر mounting لتتمكن من إدخال بيانات الكشاف من إحداثيات موضع الكشاف position وزاوية ميله rotations بالنسبة إلى المحاور الثلاثة x,y,z بالإضافة إلى نوع التركيب mounting type كما بالشكل التالي.



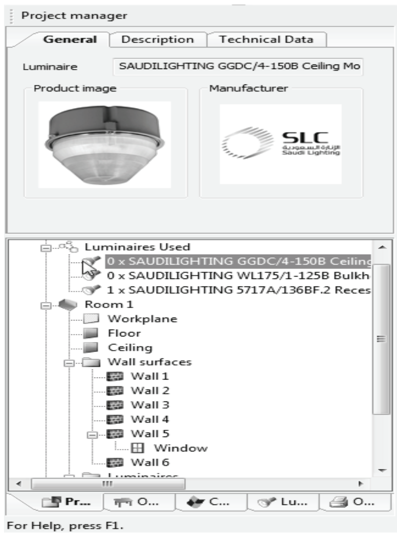
بعد الانتهاء من إدخال البيانات اضغط إدخال insert لتجد الكشاف في المكان المحدد كما بالشكل التالي.



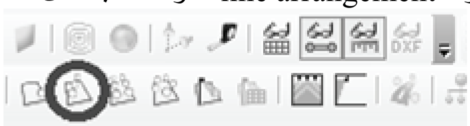
لتعديل بيانات الكشاف لاحقا قم باختياره في الcad view أو من شجرة المشروع project في شريط project manager لتظهر لك البيانات في شريط project manager و من ثم يتسنى لك تعديلها

4.6.3- التوزيع الخطي line arrangement.

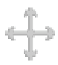
في حال الرغبة في توزيع نوع معين من الكشافات عل خط مستقيم لإنارة شريط معين من مساحة الغرفة اذهب إلى شجرة المشروع project في شريط project manager اضغط double-click على luminaires used لتظهر لك قائمة بالكشافات المستخدمة بالمشروع والتي سبق اختيارها من ال plugins catalogue كما هو موضح بالشكل التالي.

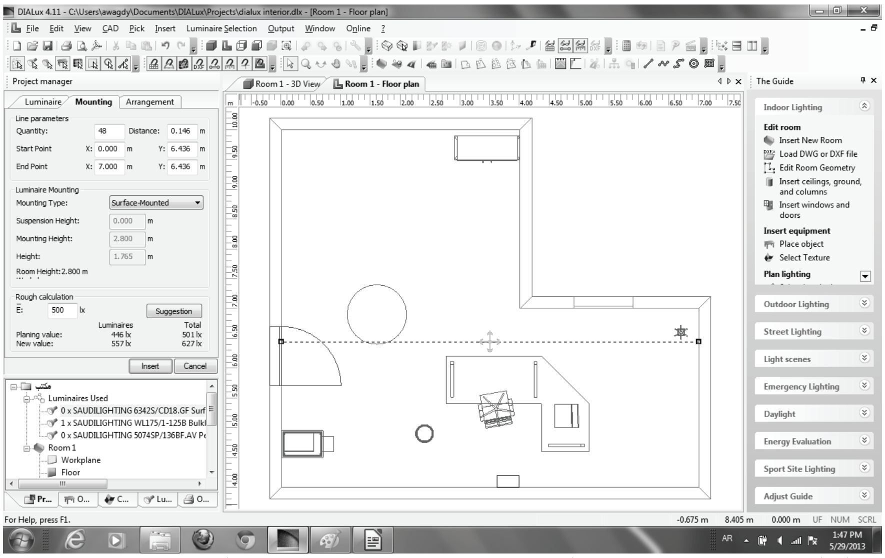


ثم قم بالضغط على أيقونة line arrangement الموضحة بالشكل التالي



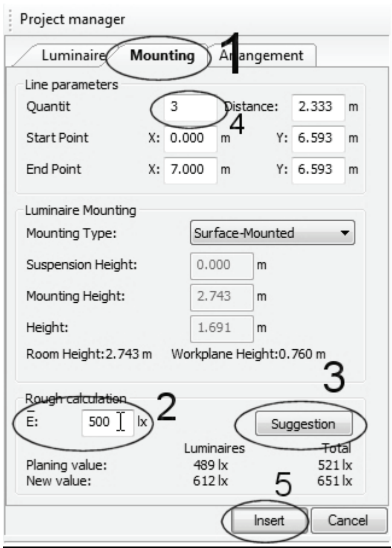
لاحظ ظهور خط في ال 2D CAD VIEW وهو الخط الذي سيتم توزيع الكشافات على

طوله حيث يمكنك تعديل مكان الخط يدويا عن طريق سحب العلامة  كما يمكنك تحديد بدأية ونهأية الخط عن طريق سحب النقاط الزرقاء في بدأية ونهأية الخط كما بالشكل التالي.



لاحظ ظهور بيانات التوزيع الخطي line arrangement في شريط project manager واتبع الخطوات التالية:

1- اضغط mounting كما هو موضح بالشكل التالي.

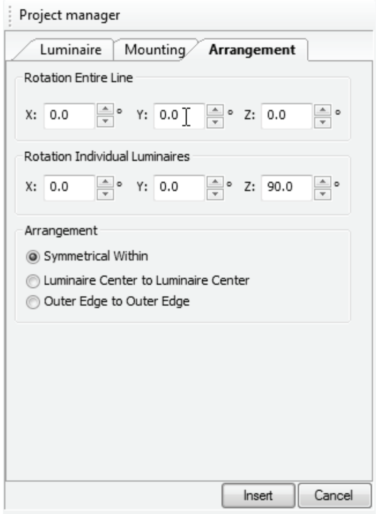


2- قم بتحديد شدة الإنارة المطلوبة و لتكن 100 lx.

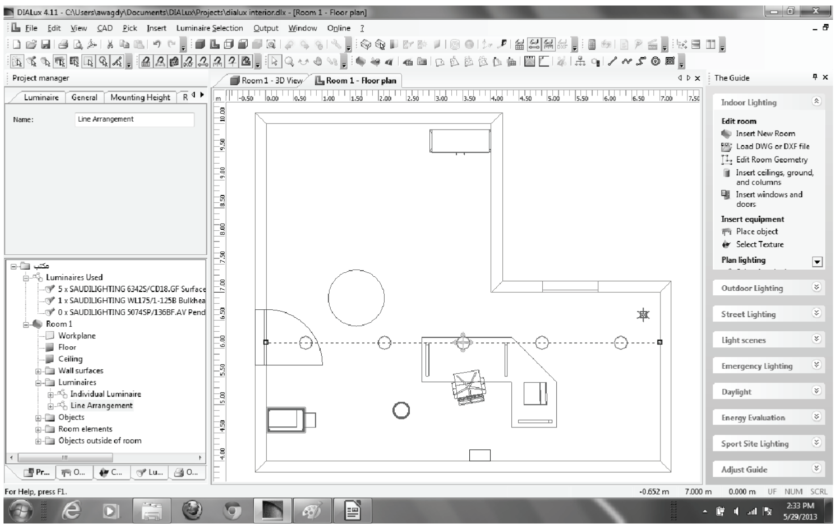
3- اضغط اقتراح suggestion ليقوم البرنامج بحساب عدد الكشافات اللازمة لتحقيق شدة الإنارة التي أدخلتها.

4- لاحظ أن البرنامج قام بحساب عدد الكشافات اللازمة quantity وهو 5 في هذا المثال.

5- لاحظ إمكانية إدخال إحداثيات نقط البداية والنهأية في خانة start point x,y و end point x,y تحت بند mounting.
كما يمكنك تحديد زوأيا ميل الخط rotation entire line بالنسبة للمحاور الثلاثة x,y,z وزوأيا ميل الكشافاتrotation individual luminaires بالنسبة للمحاور الثلاثة x,y,z تحت بند arrangement كما بالشكل التالي.



6- اضغط إدخال insert لتجد التوزيع في ال 2D CAD VIEW كما بالشكل التالي.



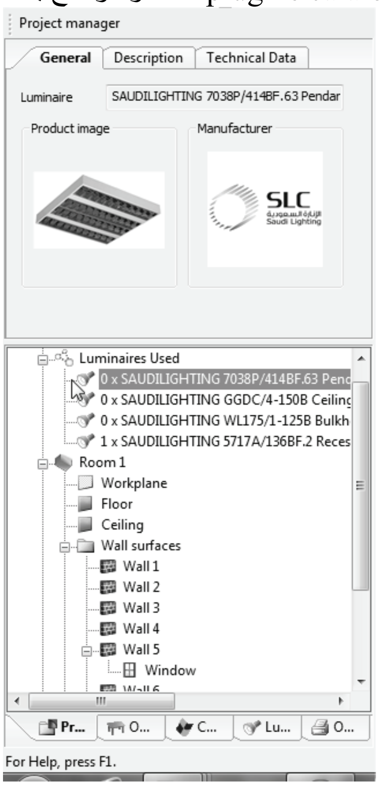
لتعديل بيانات التوزيع الخطي لاحقا قم باختياره في الcad view أو من شجرة المشروع project في شريط project manager لتظهر لك البيانات في شريط project manager و من ثم يتسنى لك تعديلها.

4.6.4- توزيع حقلي field arrangement

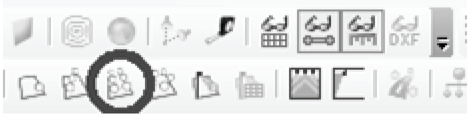
في حال الرغبة في إنارة مساحة الغرفة بأكملها باستخدام نوع واحد من الكشافات نستخدم خاصية التوزيع الحقلي field arrangement والتي تقوم بتوزيع الكشافات داخل الغرفة على شكل مصفوفة matrix بعدد صفوف و أعمدة حسب شدة الإنارة المطلوبة.

لعمل توزيع حقلي field arrangement اتبع الخطوات التالية:

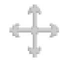
1- اذهب إلى شجرة المشروع project في شريط project manager اضغط double-click على luminaires used لتظهر لك قائمة بالكشافات المستخدمة بالمشروع والتي سبق اختيارها من ال plugins catalogue كما هو موضح بالشكل التالي.



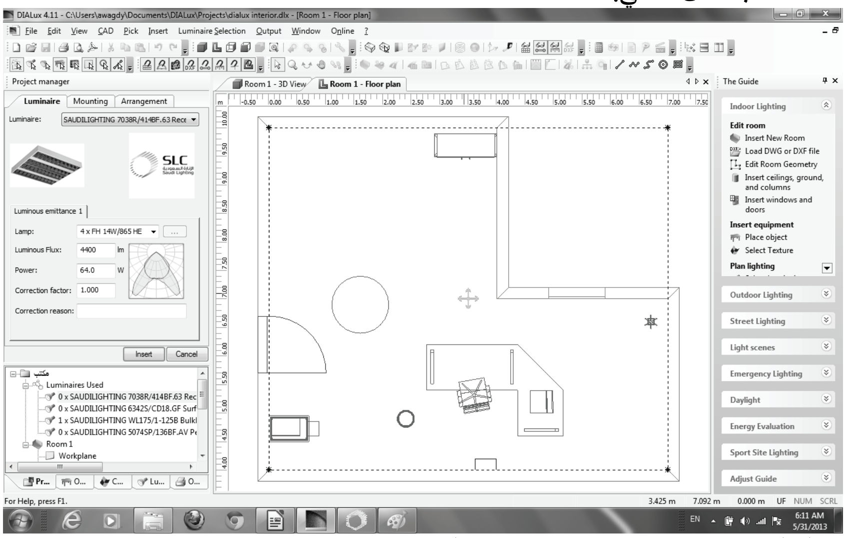
2- اضغط على أيقونة field arrangement الموضحة بالشكل التالي.



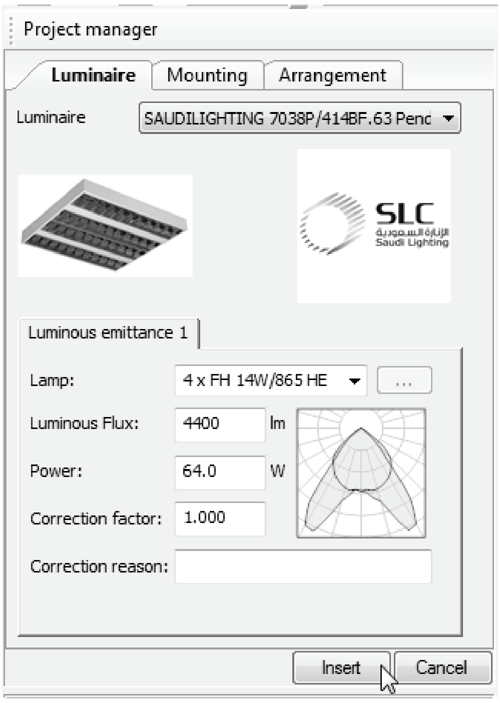
- لاحظ ظهور مستطيل في ال CAD VIEW و الذي يمثل المساحة المراد إنارتها حيث يمكنك تعديل المساحة يدويا عن طريق سحب-darg&drop- أضلاع المستطيل أو نقط الأركان الزرقاء في ال CAD VIEW كما يمكنك تعديل موضع المستطيل بسحب العلامة



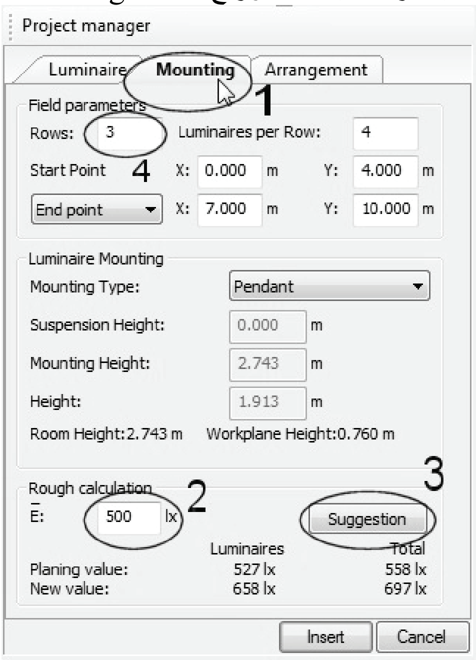
كما بالشكل التالي.



- لاحظ ظهور اختيارات الإدخال في شريط project manager كما بالشكل التالي.



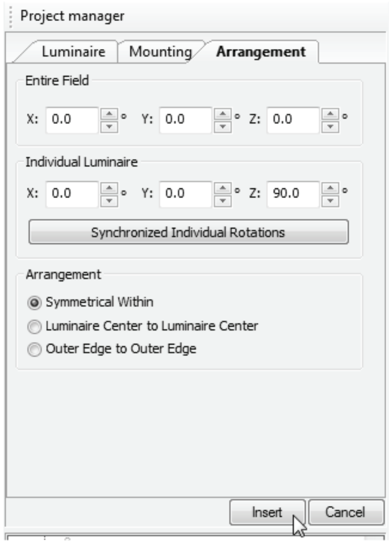
3- اضغط mounting ليظهر لك بيانات التوزيع field arrangement كما بالشكل التالي.



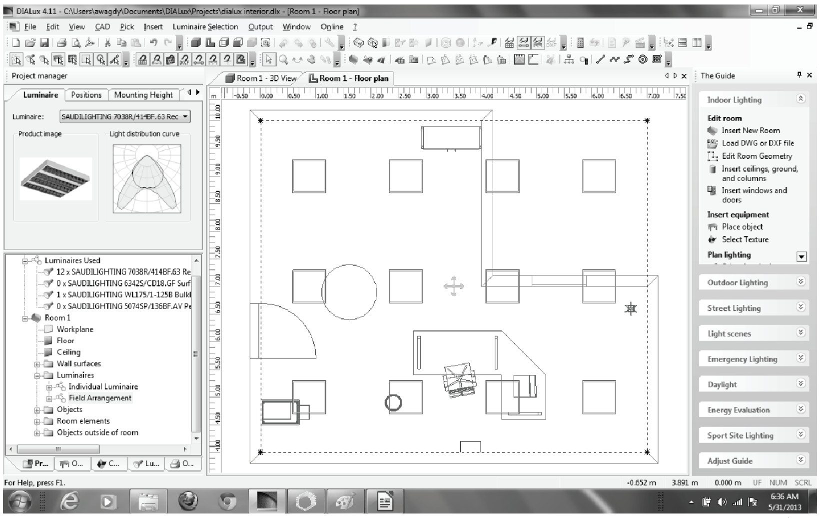
4- ادخل قيمة الإنارة المراد تحقيقها -ولتكن 500 lux- كما هو موضح بالخطوة رقم 2 بالشكل السابق.
5- اضغط اقتراح suggestion كما هو موضح بالخطوة رقم 3 بالشكل السابق.

- لاحظ أن البرنامج قام بحساب عدد الصفوف rows اللازمة وهو 3 وعدد الكشافات بالصف الواحد luminaires per row.

6- لتعديل زاوية ميل التوزيع الحقلي entire field أو زاوية ميل الكشاف الواحد individual luminaire بالنسبة للمحاور الثلاثة x,y,z قم بالضغط على arrangement كما بالشكل التالي.



7- اضغط إدخال insert لتجد التوزيع في ال 2D CAD VIEW كما بالشكل التالي.



- لاحظ وجود بعض الكشافات خارج حدود الغرفة في هذا المثال حيث سيقوم البرنامج اوتوماتيكيا باهمالها عند إجراء الحسابات.

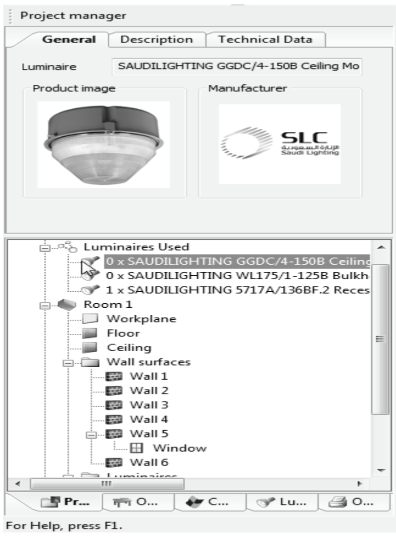
لتعديل بيانات التوزيع الحقلي لاحقا قم باختياره في الcad view أو من شجرة المشروع project في شريط project manager لتظهر لك البيانات في شريط project manager ومن ثم يتسنى لك تعديلها.

4.6.5- توزيع دائري circle arrangement

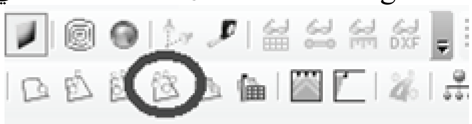
يمكن توزيع مجموعة من نوع واحد من الكشافات على محيط دائرة باستخدام التوزيع الدائري circle arrangement.

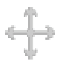
لعمل توزيع دائري circle arrangement اتبع الخطوات التالية:

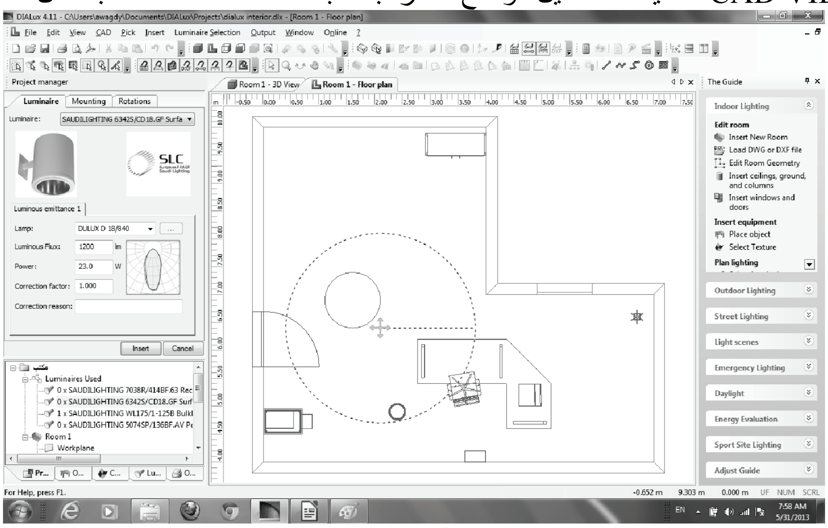
1- اذهب إلى شجرة المشروع project في شريط project manager اضغط double-click على luminaires used لتظهر لك قائمة بالكشافات المستخدمة بالمشروع والتي سبق اختيارها من ال plugins catalogue كما هو موضح بالشكل التالي.



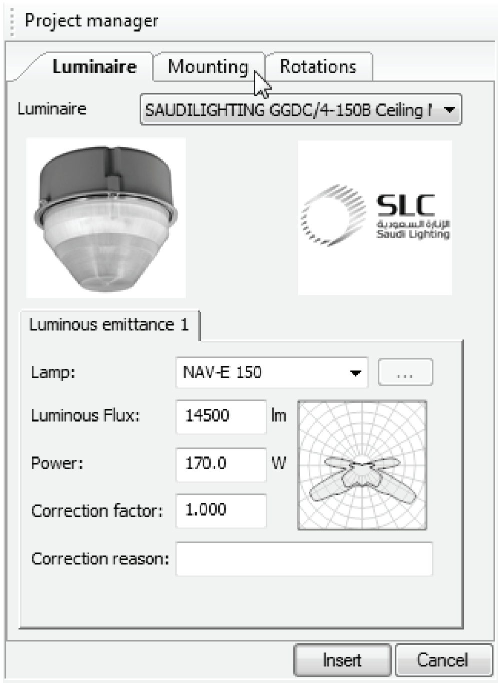
2- اضغط على أيقونة circle arrangement الموضحة بالشكل التالي.



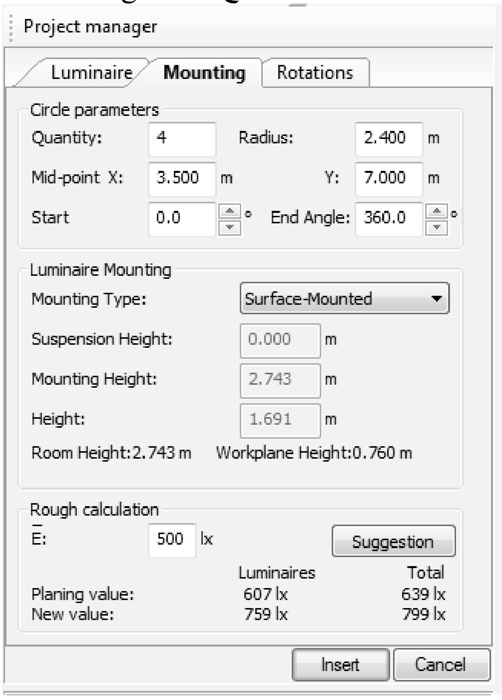
- لاحظ ظهور دائرة في ال CAD VIEW والتي تمثل المحيط المراد توزيع الكشافات عليه حيث يمكنك تعديل قطرها يدويا عن طريق سحب-darg&drop-محيط الدائرة في ال CAD VIEW كما يمكنك تعديل موضع الدائرة بسحب العلامة  كما بالشكل التالي.



- لاحظ ظهور اختيارات الإدخال في شريط project manager كما بالشكل التالي.



3- اضغط mounting ليظهر لك بيانات التوزيع field arrangement كما بالشكل التالي.

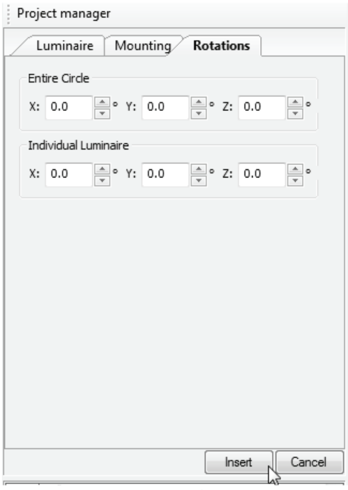


4- ادخل قيمة الإنارة المراد تحقيقها -ولتكن 100 lux- كما هو موضح بالخطوة رقم 2 بالشكل السابق.

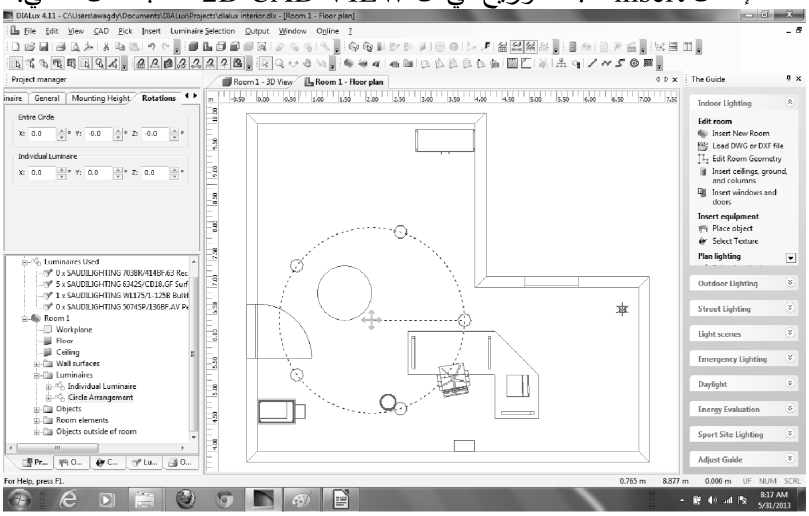
5- اضغط اقتراح suggestion كما هو موضح بالخطوة رقم 3 بالشكل السابق.

- لاحظ أن البرنامج قام بحساب عدد الكشافات اللازمة وهو 5.

6- لتعديل زاوية ميل التوزيع الدائريentirecircle أو زاوية ميل الكشاف الواحد individual luminaire بالنسبة للمحاور الثلاثة x,y,z قم بالضغط على rotations كما بالشكل التالي.



7- اضغط إدخال insert لتجد التوزيع في ال 2D CAD VIEW كما بالشكل التالي.



لتعديل بيانات التوزيع الدائري لاحقا قم باختياره في الـcad view أو من شجرة المشروع project في شريط project manager لتظهر لك البيانات في شريط project manager و من ثم يتسنى لك تعديلها.

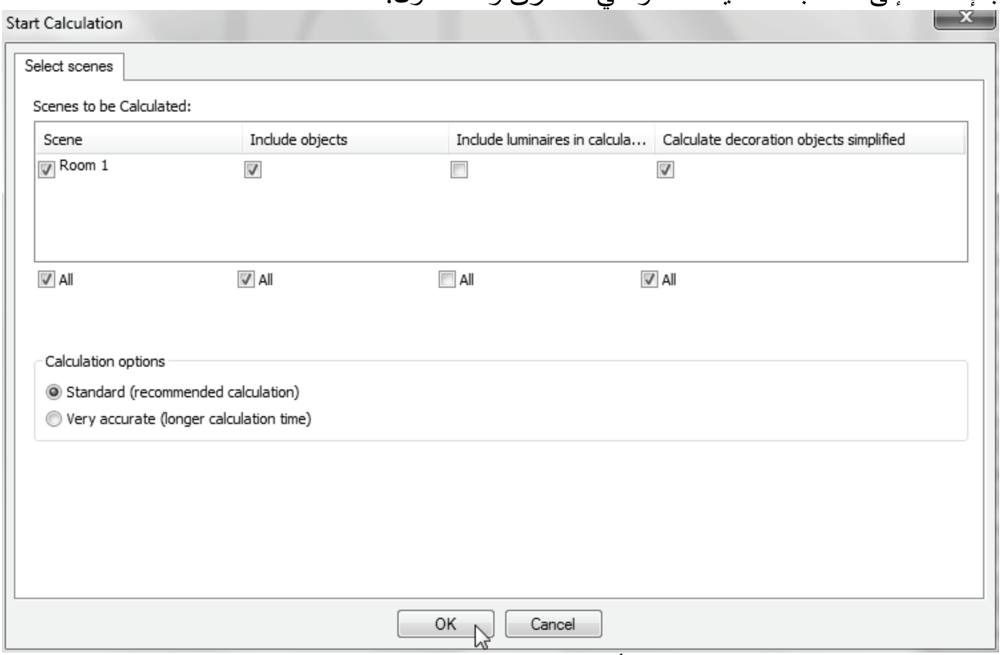
4.7- إجراء الحسابات

بعد الانتهاء من توزيع الكشافات يمكن إعطاء البرنامج الأمر ببدء إجراء الحسابات لتتمكن من تقييم التصميم من حيث جودة توزيع شدة الإنارة علي جميع اسطح الغرفة وخاصة سطح العمل work plan.

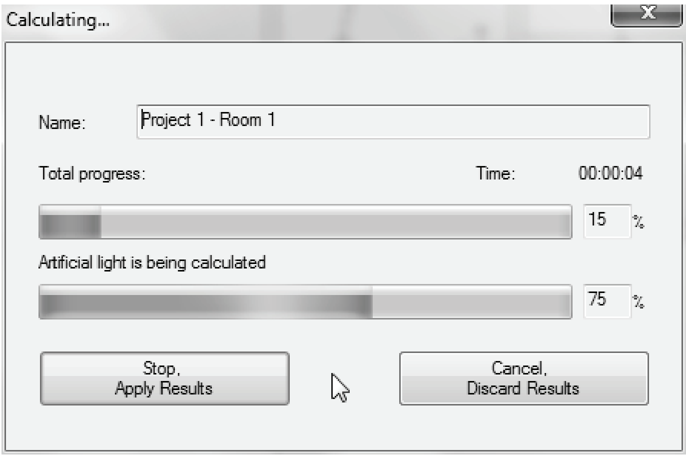
لبدء إجراء الحسابات اضغط على أيقونة start calculation الموضحة بالشكل التالي.



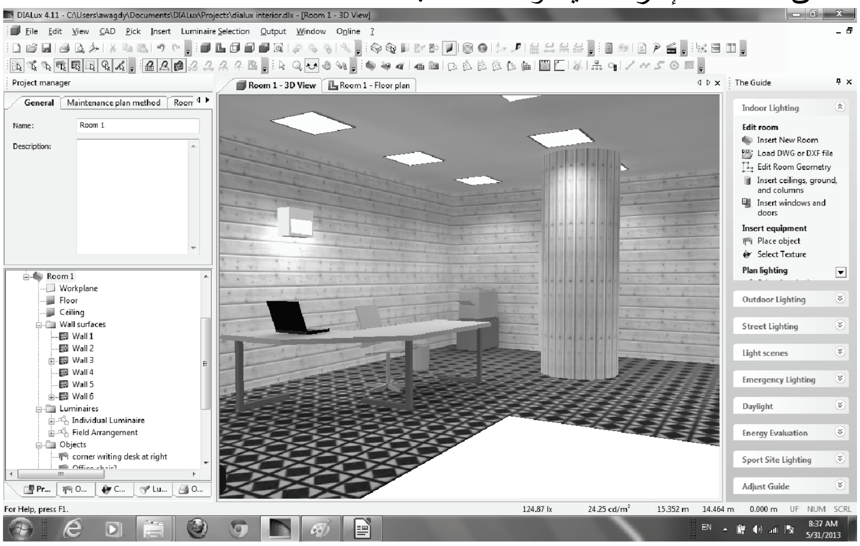
ملحوظة: يوفر برنامج dialux مستويين من دقة الحسابات و هما القياسي standard بالإضافة إلى الحسابات عالية الدقة والتي تستغرق وقت أطول.



- تظهر لك قائمة start calculation أختر standard في قائمة calculation options أضغط ok لتبدأ عملية الحسابات



- في ما يلي يظهر لك شكل 3D في شباك ال CAD VIEW يبين توزيع الكشافات في الغرفة وتوزيع الإنارة حيث يمكن بمجرد النظر التعرف على مدى جودة توزيع الإنارة والمناطق ذات شدة الإنارة العالية أو المنخفضة.

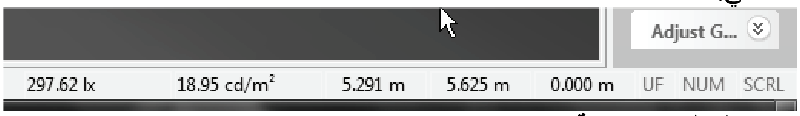


4.8- فحص النتائج بمجرد النظر.

يوفر لك البرنامج أكثر من طريقة للتعرف على توزيع شدة الإنارة بمجرد النظر وهي كالتالي

4.8.1- تحديد شدة الإنارة عند نقطة معينة.

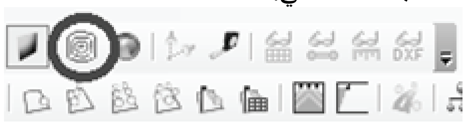
لتحديد شدة الإنارة عند نقطة معينة قم بالوقوف عليها بمؤشر الmouse ليظهر لك قيمة شدة الإنارة ووحدتها lux و cd/m2 في الشريط أسفل ال cad view كما هو موضح بالشكل التالي.



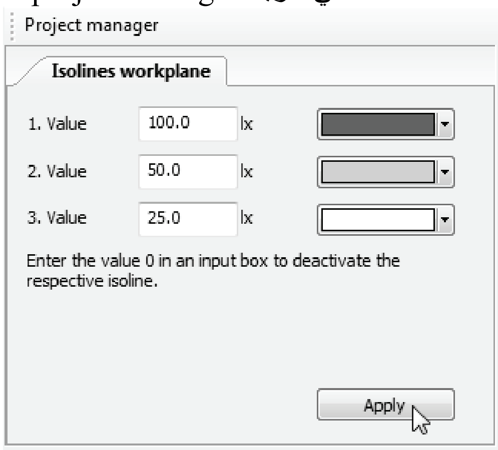
4.8.2- الخطوط الكونتورية isolines

تعد الخطوط الكنتورية احد أسهل الطرق التي تمكنك من التعرف على توزيع شدة الإنارة بعد إجراء الحسابات حيث يمثل الخط الكنتوري الواحد حدود مساحة معينة تم تحقيق شدة إنارة معينة على سطحها.

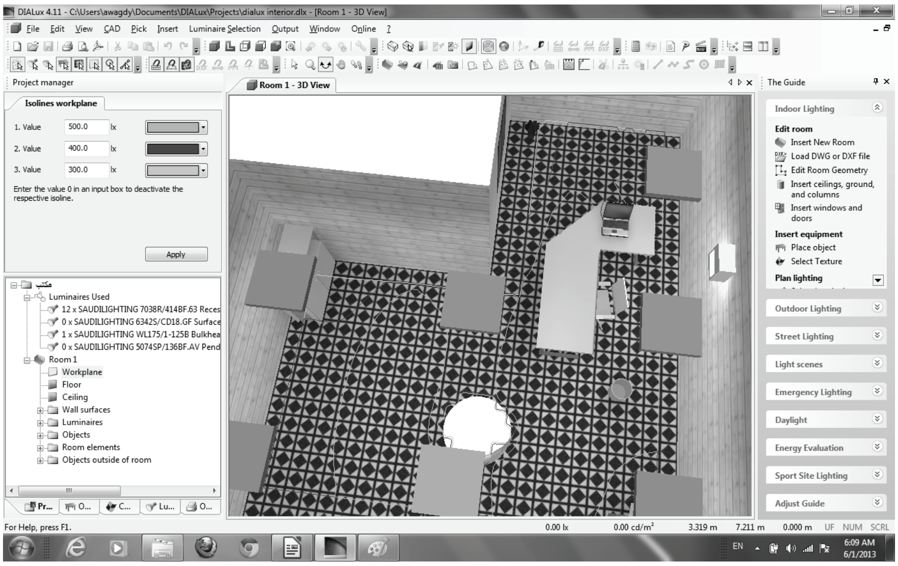
لرؤية الخطوط الكنتورية بعد إجراء الحسابات في ال 3D CAD VIEW اضغط على أيقونة isolines الموضحة بالشكل التالي.



لاحظ ظهور إعدادات ال isolines في شريط project manager كما بالشكل التالي.



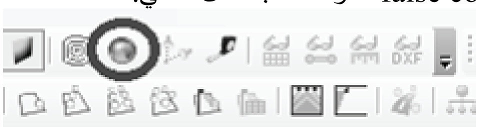
يوفر لك البرنامج إمكانية تحديد ثلاث قيم مختلفة من شدة الإضاءة كما هو موضح بالشكل السابق -الخطوة رقم 1- كما يمكنك تحديد اللون الخاص بكل قيمة كما هو موضح بالشكل السابق -الخطوة رقم 2- و بالضغط على apply تظهر لك التعديلات في ال3d cad view كما بالشكل التالي.



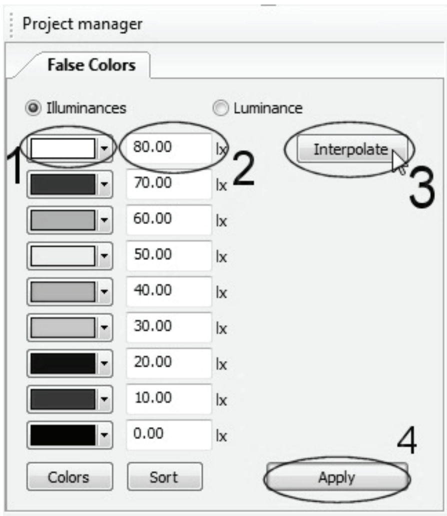
4.8.3- عرض الألوان الزائفة false colour display

يمكنك عرض الألوان الزائفة false colour display من التعرف على توزيع شدة الإنارة بعد إجراء الحسابات عن طريق تخصيص لون معين لكل قيمة من قيم شدة الإنارة بالغرفة واظهار اللون على السطح الذي تم تحقيق شدة الإنارة -المرادفة للون- عليه.

لرؤية عرض الألوان الزائفة بعد إجراء الحسابات في ال 3D CAD VIEW اضغط على أيقونة false colour display الموضحة بالشكل التالي.

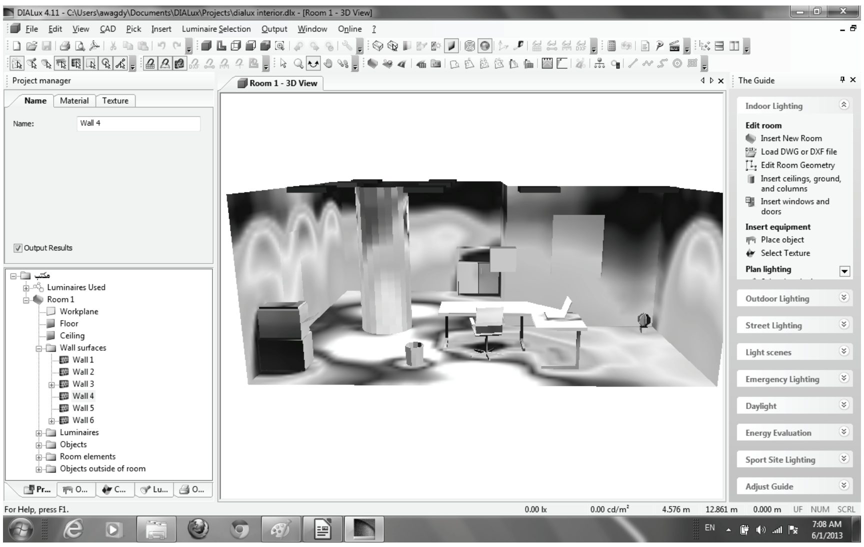


لاحظ ظهور إعدادات ال false colour display في شريط project manager كما بالشكل التالي.



يمكنك تحديد اللون المرادف لكل قيمة شدة إنارة كما هو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم1- كما يمكنك تعديل قيمة شدة الإنارة يدويا ووحدتها lux كما هو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم2-

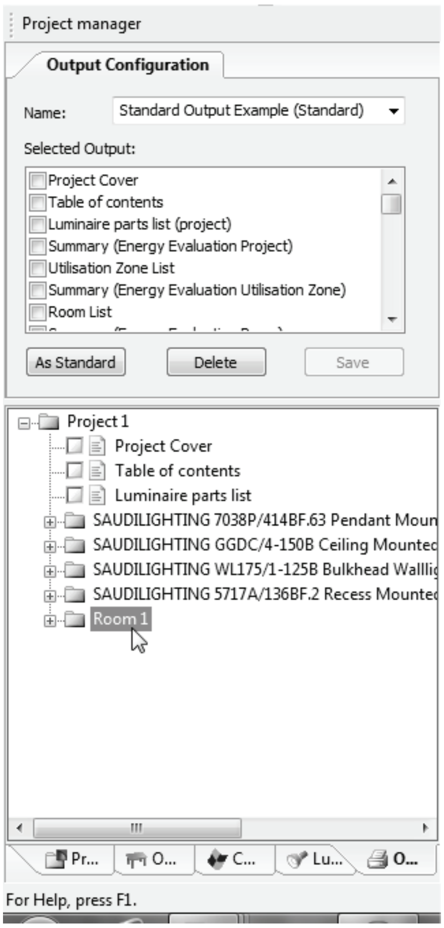
وفي حالة الرغبة في تحديد قيم شدة الإنارة اتوماتيكيا بمساعدة البرنامج قم بإدخال القيمة القصوى المرغوبة في المربع أعلى القائمة وادخل القيمة الدنيا في المربع أسفل القائمة ثم اضغط interpolate كماهو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم3- ولتظهر لك التعديلات اضغط على apply كماهو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم4- ، ولاحظ ظهور التعديلات فى ال 3d cad view كما هو موضح بالشكل التالي.



4.9- إعداد تقرير عن المشروع باستخدام output tree.

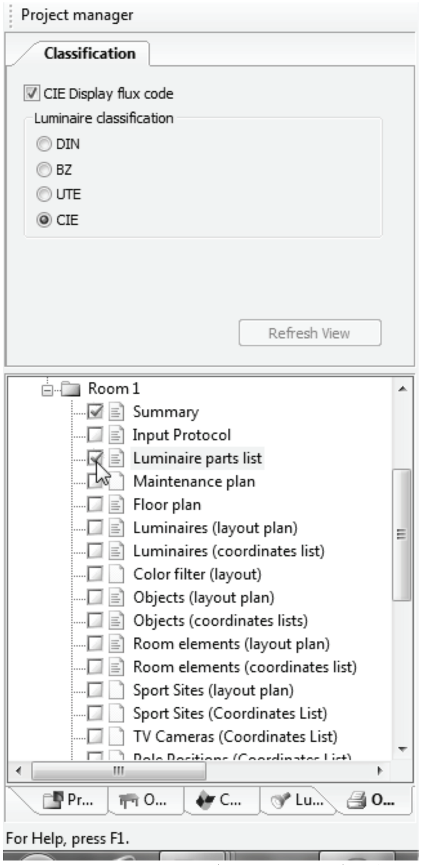
يوفر برنامج dialux إمكانية إعداد التقارير الفنية الخاصة بالمشروع ومشاهدتها قبل الطباعة بمجرد اختيارك للعناوين الاساسية والفرعية التي ترغب في وجودها بالتقرير حيث أن كل عنوان يمثل تقرير منفصل خاص بعناصر المشروع من (غرف، كشافات، اسطح....الخ).

لإعداد التقرير اذهب إلى شجرة output في شريط project manager كما هو موضح بالشكل التالي

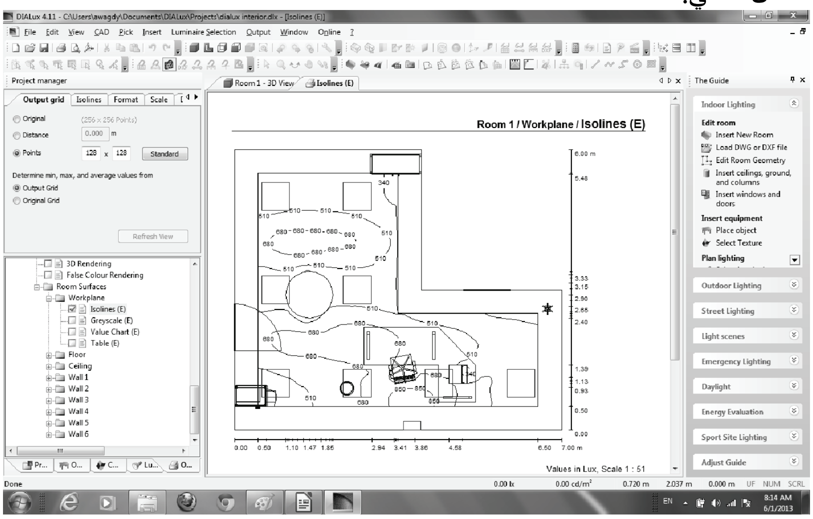


اضغط double click على room1 لتفتح لك قائمة بالتقارير المتوفرة للغرفة .على سبيل المثال افتح room surfaces و من ثم work plane

قم بوضع علامة عن طريق النقر في المربع المجاور للعنوان المرغوب وجوده بالتقرير كما بالشكل التالي.

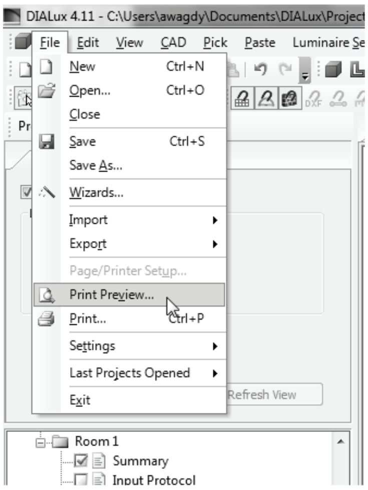


للاطلاع على عنوان معين قبل طباعته اضغط double click علية ليظهر باب cad view كما بالشكل التالي.

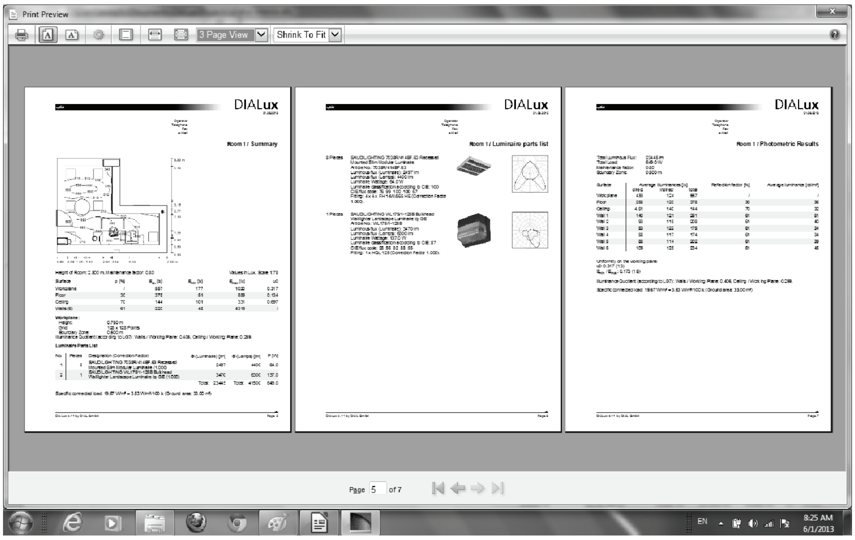


للاطلاع على أكثر من عنوان في وقت واحد اضغط right click على العنوان المرغوب ثم اختر open in new window.

للاطلاع على التقرير كاملا قبل الطباعة اذهب إلى file menu واختر print preview ولطباعة التقرير اختر print كما بالشكل التالي.



يظهر لك التقرير كما بالشكل التالي.



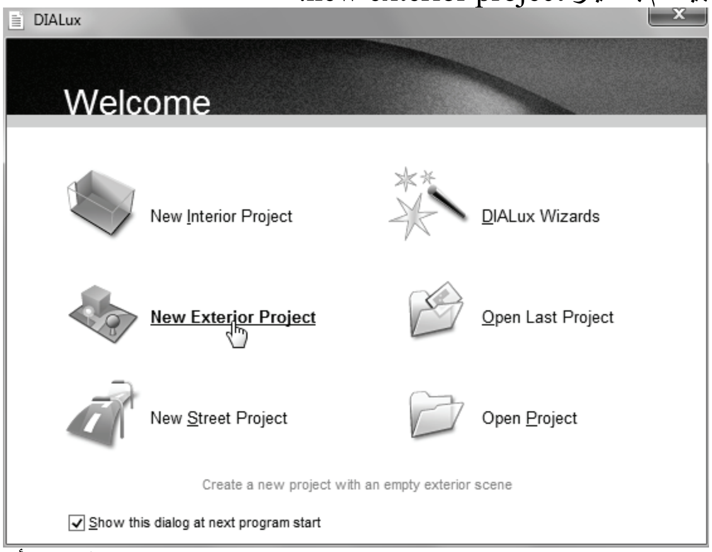
لطباعة التقرير اضغط على أيقونة save output as pdf الموضحة بالشكل التالي



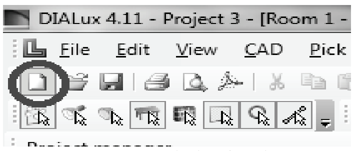
5- مثال تطبيقي (مشروع إنارة خارجيةexterior)

5.1- بدء مشروع إنارة خارجية جديد.

عند بدء تشغيل برنامج dialux يقدم لك البرنامج مجموعة من الاختيارات ،ولبدء مشروع إنارة خارجية قم باختيار new exterior project.

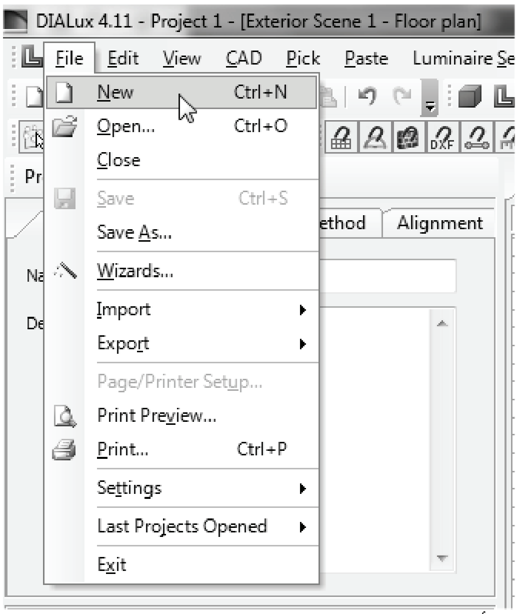


إذا لم يظهر لك الشكل اعلاه يمكنك إنشاء مشروع جديد من خلال الضغط على أيقونة new

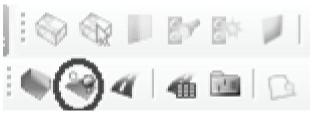


أعلى شمال الشاشة كما هو موضح بالشكل التالي

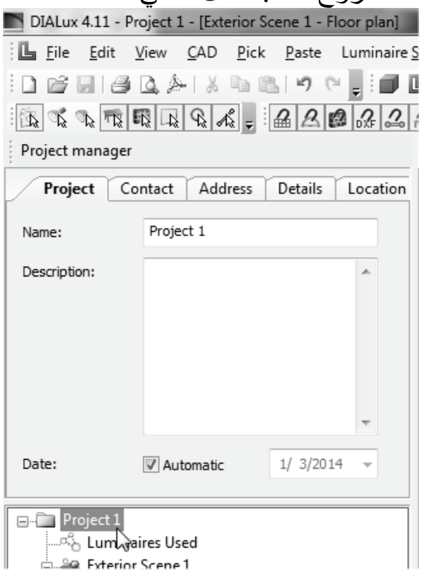
كما يمكنك إنشاء مشروع جديد من خلال قائمة file>new كما بالشكل التالي



ومن ثم الضغط على الأيقونة new exterior scene الموضحة بالشكل التالي.



لإدخال البيانات المشروع اذهب إلى شريط project manager وقم بالضغط على project في أعلى شجرة المشروع كما بالشكل التالي

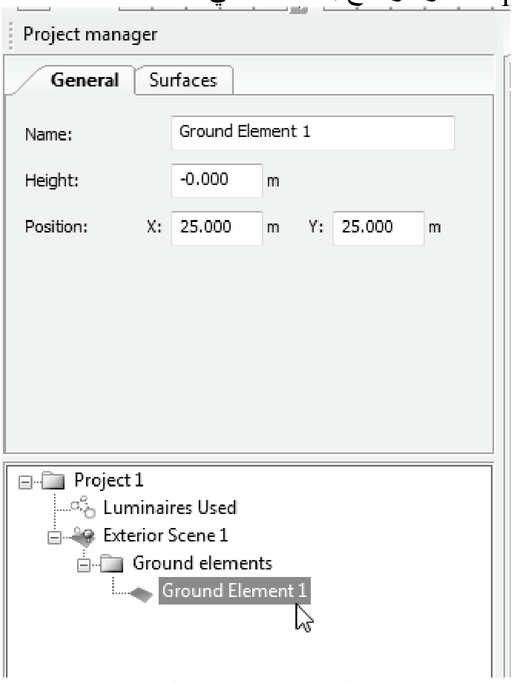


من ثم يظهر لك في أعلى الشريط text boxes لإدخال بيانات المشروع والتى تتمثل في الاتي:

- اسم المشروع ووصفه تحت بند general.
- البيانات المتعلقة بالصيانة كمعامل الصيانة والمشار إلىه بـ light loss factor تحت بند maintenance plan method.
-الزاوية بين اتجاه شمال الموقع والشمال الحقيقي حتى يتمكن البرنامج من تحديد اتجاه الشرق والغرب بالنسبة للموقع وذلك تحت بند alignment.

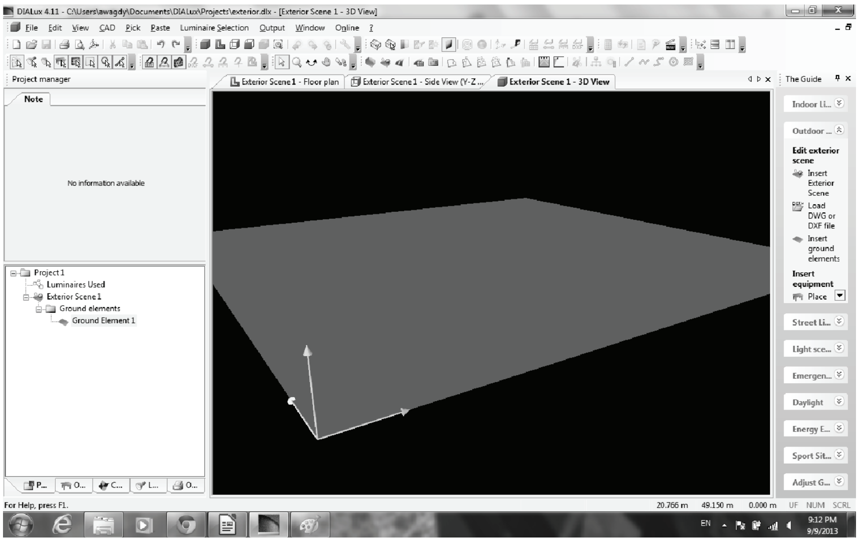
<u>5.2- تحديد خواص عنصر الأرض ground element.</u>

لتحديد خواص عنصر ارض معين يمكنك اختياره مباشرة من الـ cad view أو من خلال شجرة المشروع project في شريط project manager تحت بند Exterior Scene >Ground Element 1 حيث يظهر لك خواص عنصر الأرض في شريط project manager كما هو موضح بالشكل التالي:



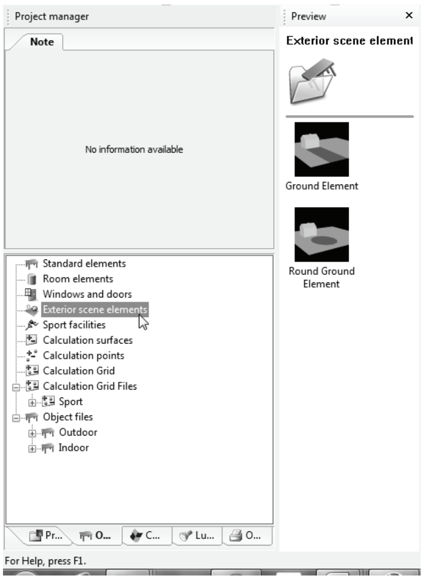
يمكنك تحديد اسم العنصر name (طريق رئيسي-مسطح مائي 3) بالإضافة إلى ارتفاعة عن المستوى صفر للموقع height و احداثياته (x,y)

يظهر لك العنصر في الـ cad view كما بالشكل التالي.

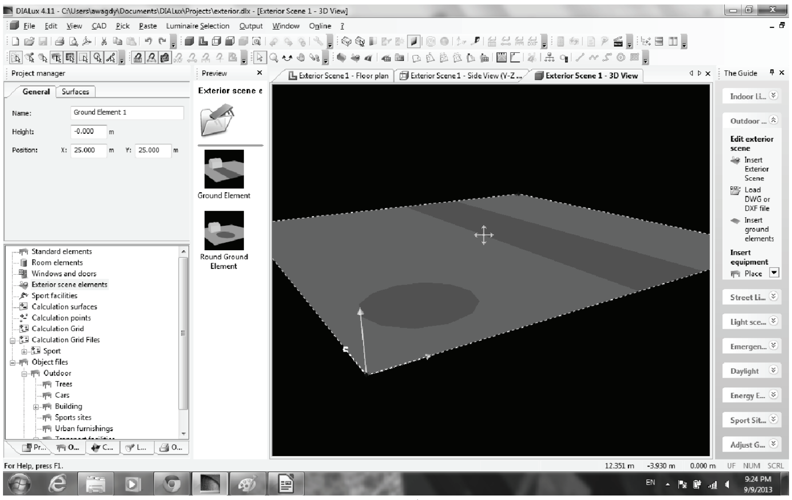


5.3- إدخال عناصر ارض جديدة.

لإدخال عناصر ارض جديدة اذهب إلى شريط project manager وقم بالضغط على objects تظهر لك شجرة العناصر ،قم باختيار exterior scene elements ومن ثم تظهر لك صورتان لعنصر مستطيل ground element وعنصر دائري round ground element. كما بالشكل:



قم بسحب العنصر المراد drag drop وضعه في المكان المرغوب في الـcad view كما بالشكل التالي.



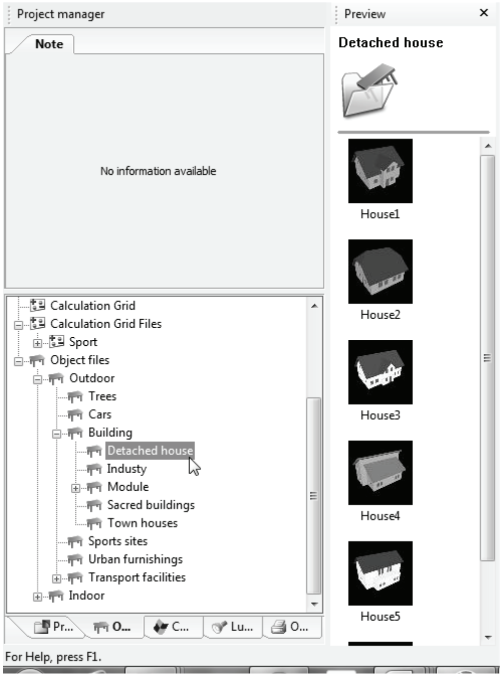
ولتحديد خواص العنصر الجديد اتبع الخطوات المذكورة في البند السابق ولتعديل أبعاد العنصر يمكنك اختيارة سواء من شجرة المشروع project أو بالضغط عليه مباشرة في الـ cad view ومن ثم سحب drag الاطراف أو الاركان لتعديل الأبعاد والمساحة.

5.4- إدخال عناصر الموقع outdoor objects.

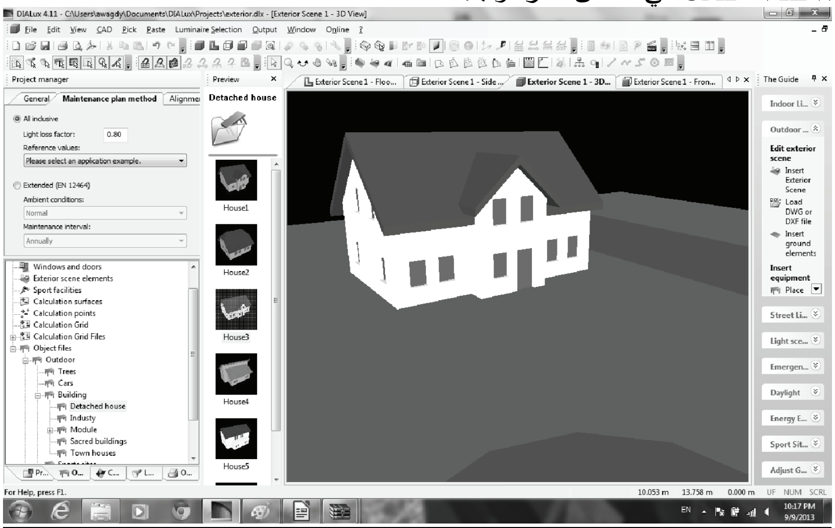
يوفر لك برنامج dialux إمكانية إدخال العديد من عناصر الموقع مسبقة الإعداد للتصميم، من (مباني، اشجار، سيارات، فرش خارجي ...الخ) وذلك لمعرفة تاثير العناصر الخارجية للموقع على توزيع الإنارة ولاضافة شكل واقعي للتصميم ومحاكاتة للموقع بعد الانشاء.

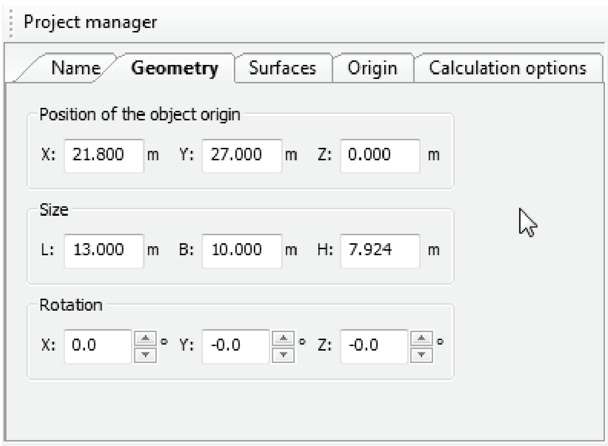
وفي ما يلي نستعرض بعض الأمثلة على كيفية إضافة العناصر إلى الموقع العام وتحديد ابعادها والتعامل معها في المسقط الافقي والمنظور ثلاثي الأبعاد للموقع.

للبحث عن عنصر معين مبنى- اذهب إلى شريط project manager وقم بالضغط على objects تظهر لك شجرة العناصر ،قم باختيار object file>outdoor ومن ثم تظهر لك قائمة لبعض عناصر الموقع الاساسية -(مباني، اشجار، سيارات، فرش خارجي ....الخ)- كما بالشكل التالي

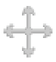


قم بسحب (drag drop) الصورة للعنصر المرغوب وضعها داخل حدود الموقع في مربع ال CAD VIEW في المكان المرغوب.

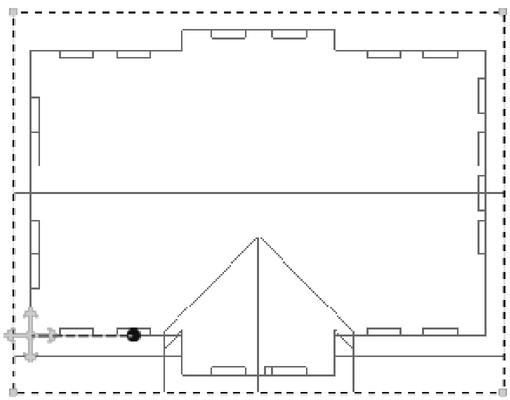




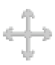
لاحظ ظهور بيانات العنصر في أعلى شريط project manager و من ثم يمكنك إدخال أبعاده (L,B,H) وإحداثياته في الفراغ (x,y,z) وزاوية ميله بالنسبة للمحاور الثلاثة ،وفي حالة الرغبة في تعديلها لاحقا يمكنك اختيار العنصر من شجرة المشروع في شريط project manager أو اختياره مباشرة من ال 3d cad view لتظهر لك البيانات مرة أخرى.

كما يمكنك تعديل موقع أو أبعاد العنصر يدويا في ال CAD VIEW عن طريق سحب العلامة 

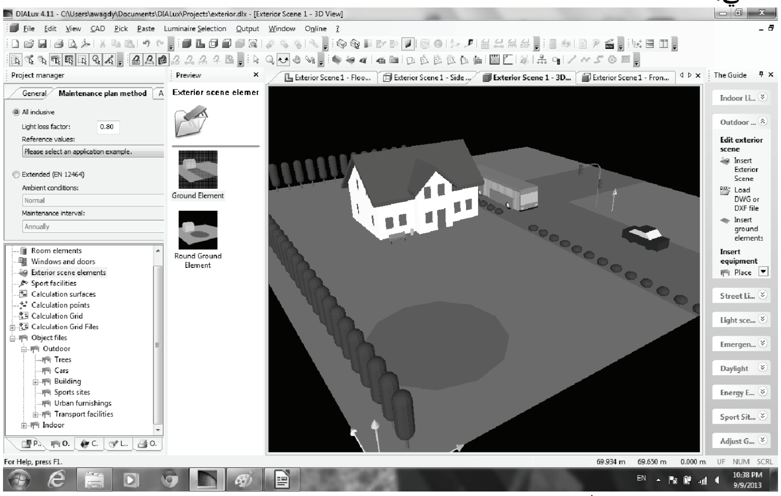
لتحريك العنصر، ويمكنك أيضا تعديل الأبعاد يدويا عن طريق سحب النقاط الزرقاء حول العنصر كما بالشكل التالي.



ملحوظة:

لتغير وضع العنصر بالنسبة للمحور z الراسي اضغط Ctrl بشكل مستمر مع سحب العلامة 

وبنفس الطريقة يمكنك إدخال جميع العناصر المرغوبة لتنسق الموقع -مثال على ذلك انظر الشكل التالي.



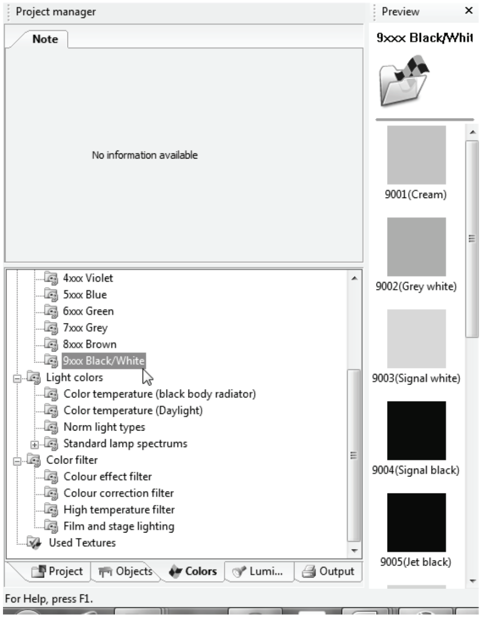
5.5- تحديد خامات التشطيب والالوان

كما سبق تعد الألوان ونوع خامات التشطيب أحد العوامل المهمة التي تؤثر في كفائة نظام الإنارة حيث انها تؤثر على شدة الإنارة الغير مباشرة indirect light وهو الضوء المنعكس من الاسطح والحوائط ليصل إلى سطح العمل work plane وذلك بالاخذ في الاعتبار أن لكل لون أو خامة تشطيب معامل انعكاس reflection factor خاص، لذلك يوفر لك برنامج dialux إمكانية تحديد الألوان وخامات التشطيب للاسطح والحوائط والارضيات لأخذ معامل الانعكاس في الاعتبار عند إجراء الحسابات.

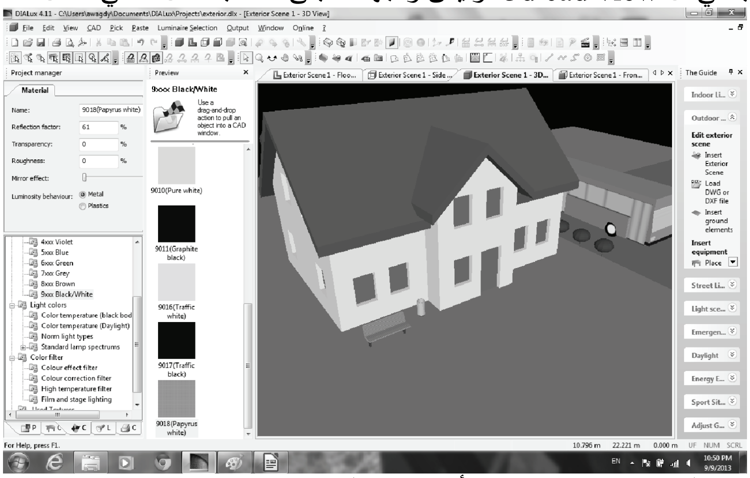
في ما يلي نستعرض بعض الأمثلة على كيفية تحديد الألوان وخامات التشطيب.

5.5.1- تحديد الألوان

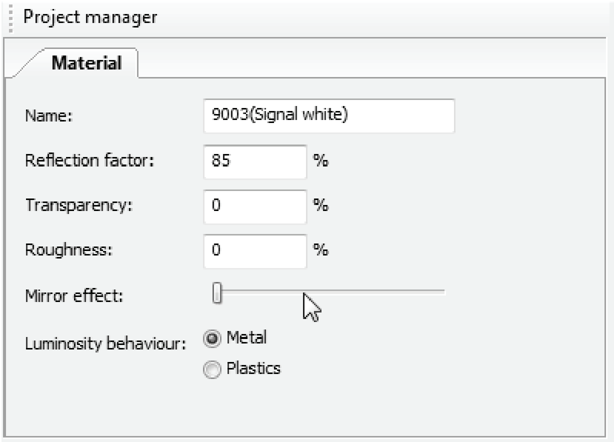
يمكنك تحديد الألوان باستخدام شجرة الألوان colours في شريط project manager كما بالشكل التالي.



اذهب إلى شريط project manager قم باختيار شجرة الألوان colours أضغط double click علـى colours تظهـر لـك قائمـة بـالالوان، اختـر اللـون المرغـوب ولـيكن أحمـر black/white لتظهر لك صور مختلفة لدرجات اللون الأبيض والاسود كما هو في يمين الشكل على اليسار ، اختر درجة اللون المناسب وقم بسحبها drag and drop إلى السطح المرغوب في ال 3d cad view- وليكن واجهة المبنى- كما بالشكل التالي-أسفل الصفحة.



لاحظ جيدا: ظهور خواص اللون في أعلى شريط project manager كما بالشكل التالي.

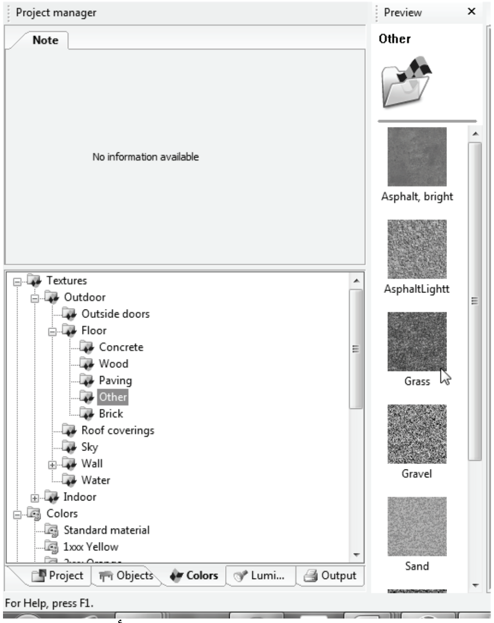


حيث يمكنك تعديل معامل الانعكاس reflection factor والشفافية transparency -مثلا 80 % للزجاج- والخشونة roughness وبسحب المؤشر mirror effect إلى اليمين نزيد من تاثير المراه للون حيث تتكون صورة للعناصر المحيطة على السطح اما لتحديد طبيعة اللمعان للسطح behavior luminosity فيمكن اختيار معدنية metal أو بلاستيك plastic.

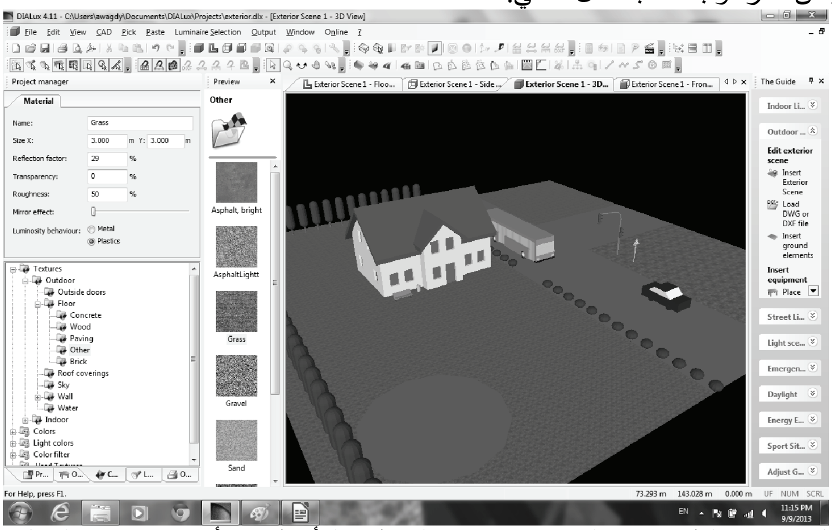
بالمثل يمكنك استخدام الطريقة السابقة لتحديد ألوان الاسطح والارضيات وأيضا الفرش الخارجي.

5.5.2- تحديد خامات التشطيب.

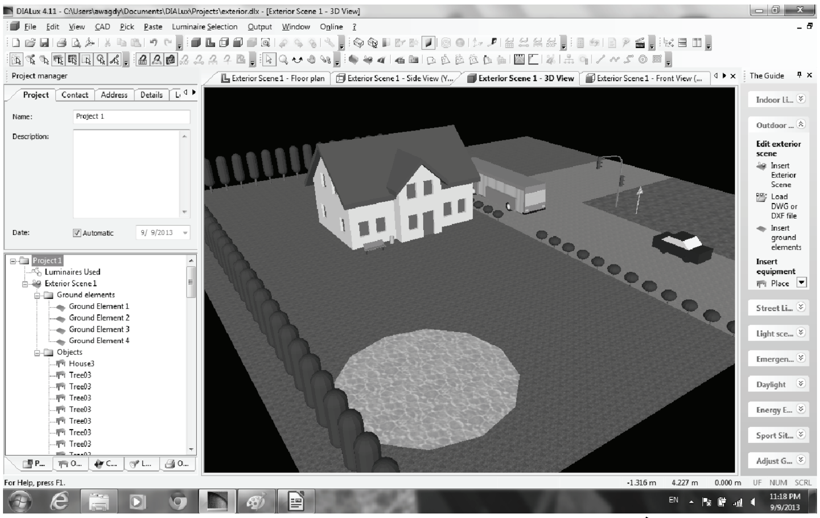
يمكنك تحديد خامات التشطيب باستخدام شجرة الألوان colours في شريط project manager كما بالشكل التالي.



اذهب إلى شريط project manager قم باختيار شجرة الألوان colours أضغط double click على textures>outdoor>floor>other تظهر لك صور مختلفة لخامات تشطيب مختلفة اسحب الصورة المرغوبة-على سبيل المثال grass- وقم بوضعها على عنصر الأرض المرغوب كما بالشكل التالي.



بالمثل و بنفس الطريقة يمكنك تحديد خامات التشطيب للأسطح والأرضيات كما بالشكل التالي.



5.6- توزيع الكشافات

يمكنك برنامج dialux من توزيع الكشافات في التطبيقات الخارجية بشكل احترافي سواء كان ذلك بشكل أوتوماتيكي أو يدويا للحصول علي قيم شدة الإنارة المختلفة وذلك باستخدام أشكال التوزيع الآتية:

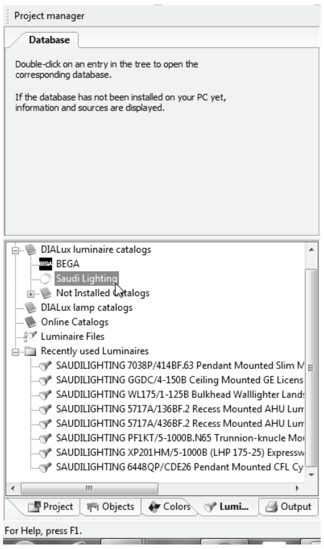
- كشاف واحد single luminaire وذلك لتسليط الضوء على منطقة محددة.
- توزيع خطي line arrangement و يمكن استخدامها لإنارة شريط طولي محدد.
- توزيع حقلي field arrangement و تستخدم لإنارة المساحات.
- توزيع دائري circle arrangement يقوم بتوزيع الكشافات على محيط دائرة.

وفي ما يلي نستعرض أمثلة على كيفية توزيع الكشافات في التطبيقات الخارجية باستخدام التوزيعات السابق ذكرها.

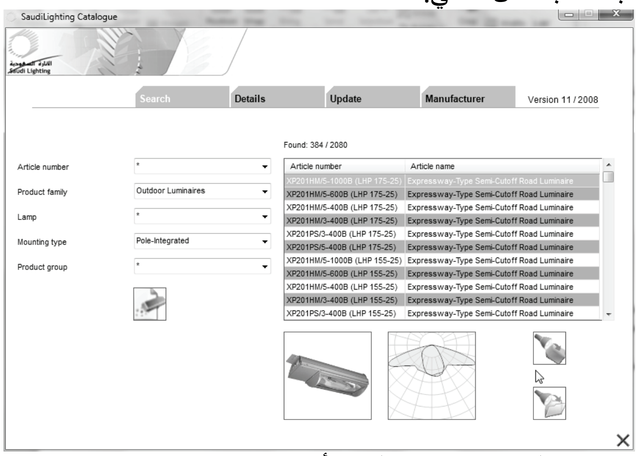
5.6.1- اختيار الكشافات.

كما سبق يمكنك برنامج dialux من اختيار الكشاف المناسب من خلال البحث في كتالوجات الشركات العالمية.

للبحث عن الكشاف المرغوب اذهب إلى شجرة luminaire selection في شريط project manager واضغط double-click على dialux luminaire catalogue ثم اضغط double-click على اسم الشركة المطلوبة.

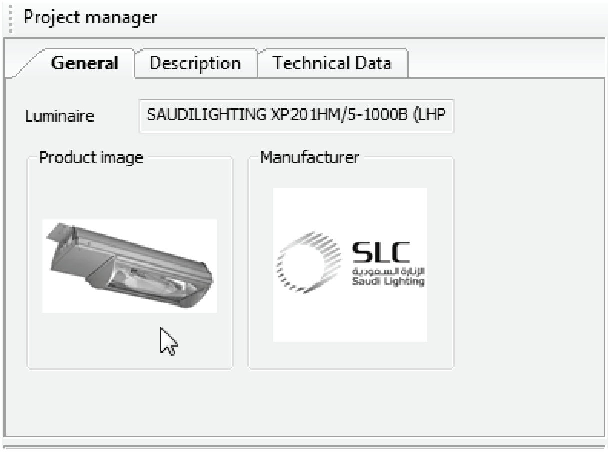


يفتح الكتالوج plugin catalogue الخاص بالشركة المرغوبة ومن ثم قم بالبحث واختر الكشاف المناسب كما بالشكل التالي.



بعد اختيار الكشاف المطلوب قم بالضغط عل أيقونة add selected product to dialux project الموضحة بالشكل السابق لتتمكن من استخدام الكشاف المختار في المشروع.

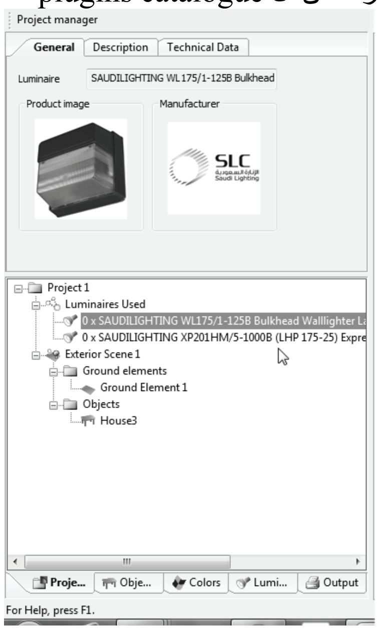
لاحظ ظهور بيانات الكشاف في شريط project manager.



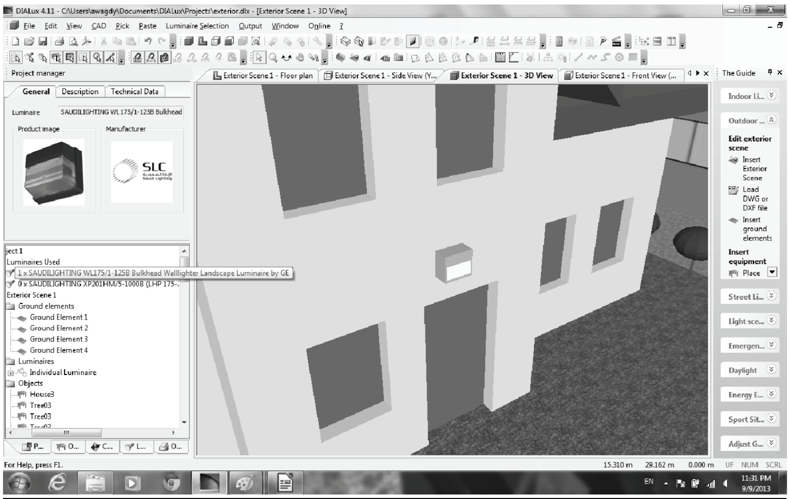
-5.6.2 إدخال كشاف واحد single luminaire .

قد تحتاج إلى إدخال كشاف واحد single luminaire وذلك في حال الرغبة في تسليط الإنارة على سطح بعينه -مثال باب المبنى.

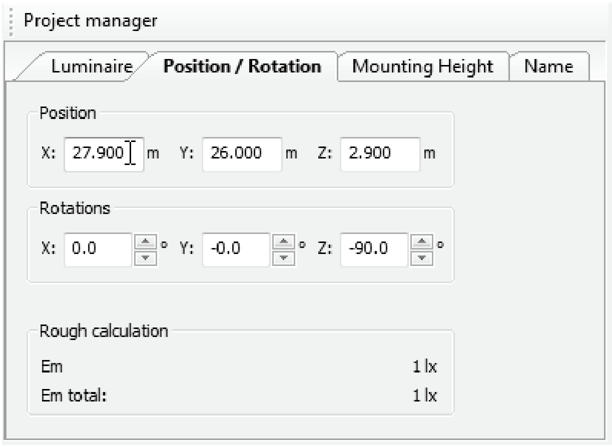
لإدخال كشاف واحد اذهب إلى شجرة المشروع project في شريط project manager اضغط double-click على luminaires used لتظهر لك قائمة بالكشافات المستخدمة بالمشروع والتي سبق اختيارها من ال plugins catalogue كما هو موضح بالشكل التالي.



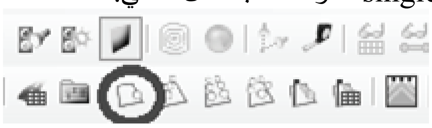
قم بسحب الكشاف المطلوب من القائمة drag&drop إلى المكان المراد -على السطح مثلا- وضعه فيه في ال 3D CAD VIEW كما بالشكل التالي.



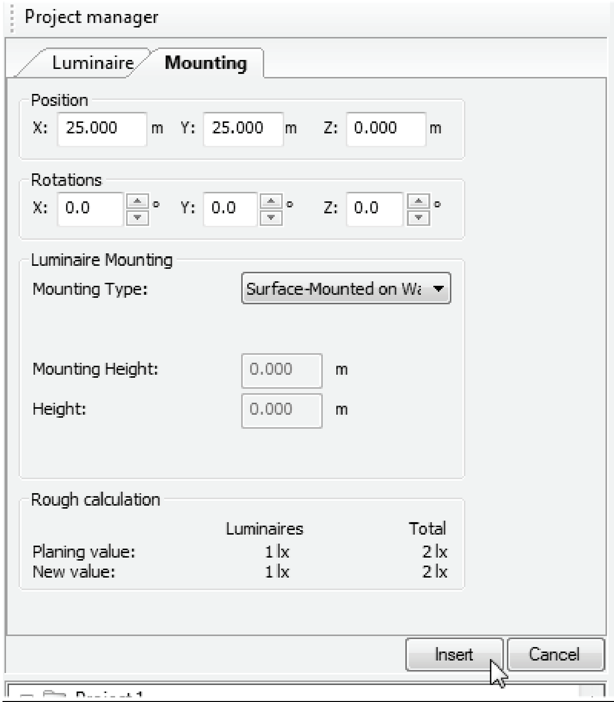
لاحظ ظهور بيانات الكشاف في شريط project manager حيث يمكنك تعديل إحداثيات وضع الكشاف position وزاوية ميله rotations بالنسبة للمحاور الثلاثة x,y,z بالإضافة إلى ارتفاع التركيب mounting height و نوع التعليق mounting type كما هو موضح بالشكل التالي.



كما يمكنك إدخال كشاف واحد عن طريق اختياره من شجرة المشروع project ثم الضغط عل أيقونة single luminaire الموضحة بالشكل التالي.



ليظهر لك اختيارات الإدخال في شريط project manager كما بالشكل التالي.

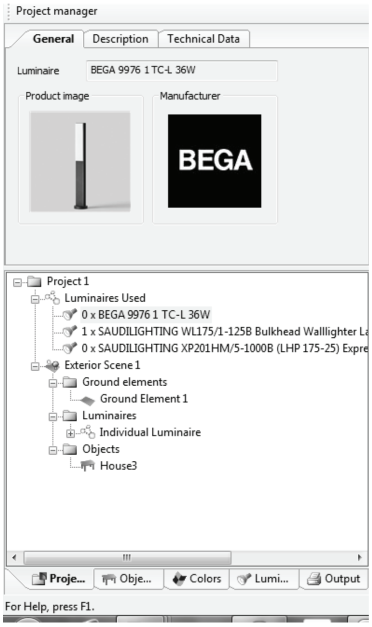


اختر mounting لتتمكن من إدخال بيانات الكشاف من إحداثيات موضع الكشاف position وزاوية ميله rotations بالنسبة إلى المحاور الثلاثة x,y,z بالإضافة إلى نوع التركيب mounting type.

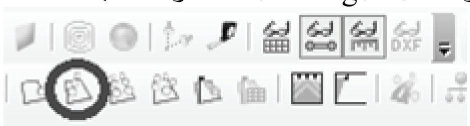
بعد الانتهاء من إدخال البيانات اضغط إدخال insert لتجد الكشاف في المكان المحدد، ولتعديل بيانات الكشاف لاحقا قم باختياره في الview cad أو من شجرة المشروع project في شريط project manager لتظهر لك البيانات في شريط project manager و من ثم يتسنى لك تعديلها

5.6.3- التوزيع الخطي line arrangement.

في حال الرغبة في توزيع نوع معين من الكشافات على خط مستقيم لإنارة شريط معين من مساحة الموقع- طريق أو ممر على سبيل المثال- اذهب إلى شجرة المشروع project في شريط project manager اضغط double-click على luminaires used لتظهر لك قائمة بالكشافات المستخدمة بالمشروع والتي سبق اختيارها من ال plugins catalogue كما هو موضح بالشكل التالي.

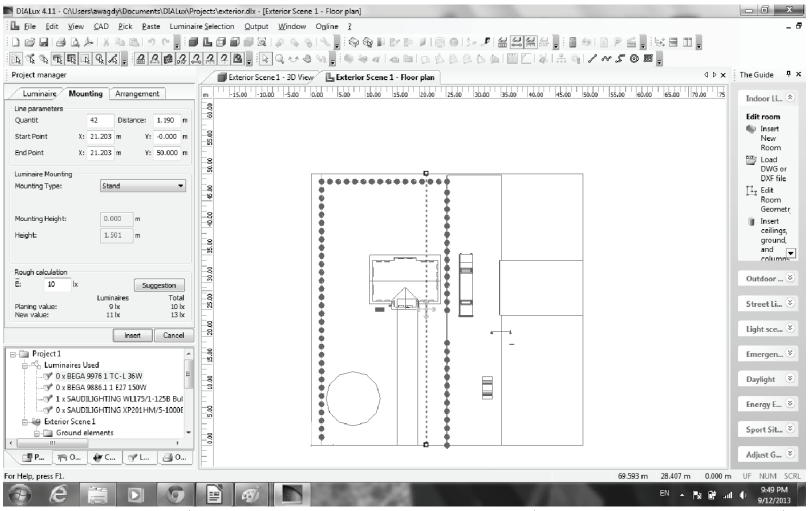


ثم قم بالضغط على أيقونة line arrangement الموضحة بالشكل التالي



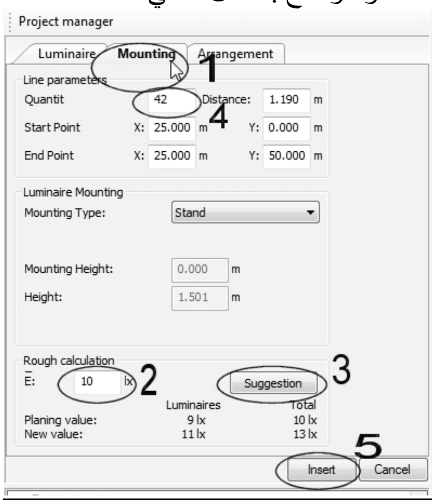
لاحظ ظهور خط في ال 2D CAD VIEW وهو الخط الذي سيتم توزيع الكشافات على

طوله حيث يمكنك تعديل مكان الخط يدويا عن طريق سحب العلامة  كما يمكنك تحديد بدأية ونهأية الخط عن طريق سحب النقاط الزرقاء في بدأية ونهأية الخط كما بالشكل التالي.



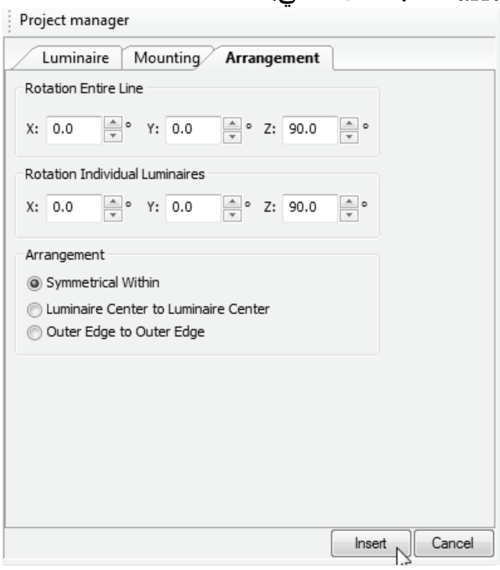
لاحظ ظهور بيانات التوزيع الخطي line arrangement في شريط project manager واتبع الخطوات التالية:

1- اضغط mounting كما هو موضح بالشكل التالي

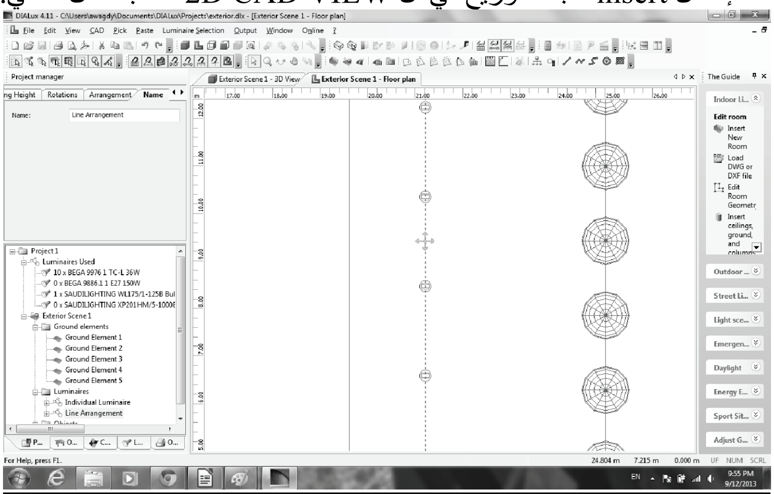


2- قم بتحديد شدة الإنارة المطلوبة و لتكن 5 lux.
3- اضغط اقتراح suggestion ليقوم البرنامج بحساب عدد الكشافات اللازمة لتحقيق شدة الإنارة التي ادخلتها.
4- لاحظ أن البرنامج قام بحساب عدد الكشافات اللازمة quantity وهو 10 في هذا المثال.
لاحظ إمكانية إدخال إحداثيات نقط البدأية و النهأية في خانة start point x,y و end point x,y تحت بند mounting.
كما يمكنك تحديد زوأيا ميل الخط rotation entire line بالنسبة للمحاور الثلاثة x,y,z

وزوأيا ميل الكشافاتrotation individual luminaires بالنسبة للمحاور الثلاثة x,y,z تحت بند arrangement كما بالشكل التالي.

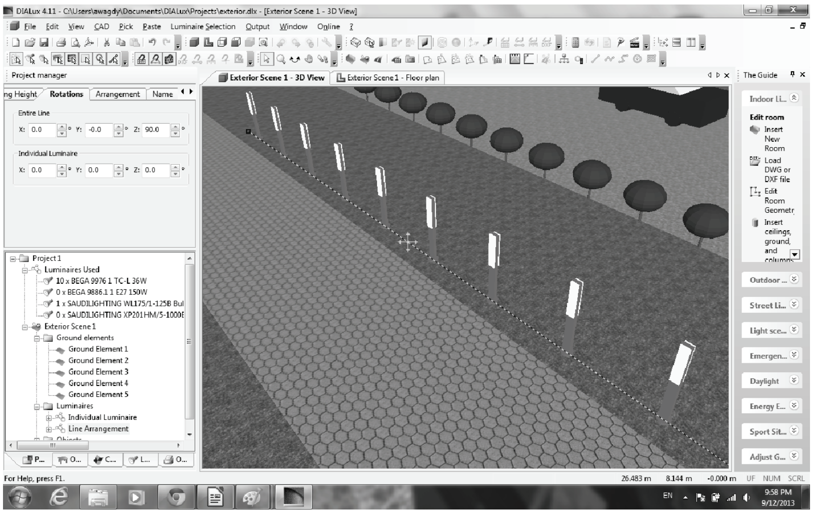


5- اضغط إدخال insert لتجد التوزيع في ال 2D CAD VIEW كما بالشكل التالي.



لتعديل بيانات التوزيع الخطي لاحقا قم باختياره في الcad view أو من شجرة المشروع project في شريط project manager لتظهر لك البيانات في شريط project manager و من ثم يتسنى لك تعديلها.

لاحظ توزيع الكشافات في الـ 3d cad view .

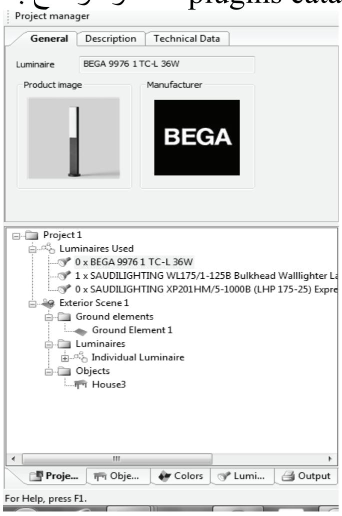


5.6.4- توزيع دائري circle arrangement

يمكن توزيع مجموعة من نوع واحد من الكشافات على محيط دائر باستخدام التوزيع الدائري circle arrangement.

لعمل توزيع دائري circle arrangement اتبع الخطوات التالية:

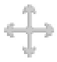
1- اذهب إلى شجرة المشروع project في شريط project manager اضغط double-click على luminaires used لتظهر لك قائمة بالكشافات المستخدمة بالمشروع والتي سبق اختيارها من ال plugins catalogue كما هو موضح بالشكل التالي.

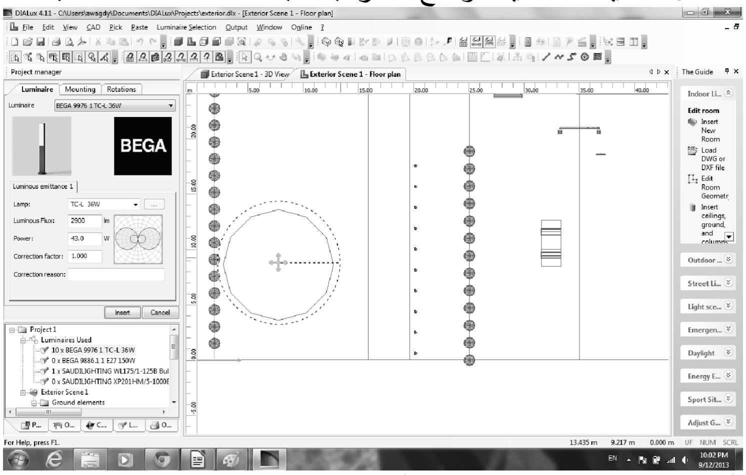


2- اضغط على أيقونة circle arrangement الموضحة بالشكل التالي.

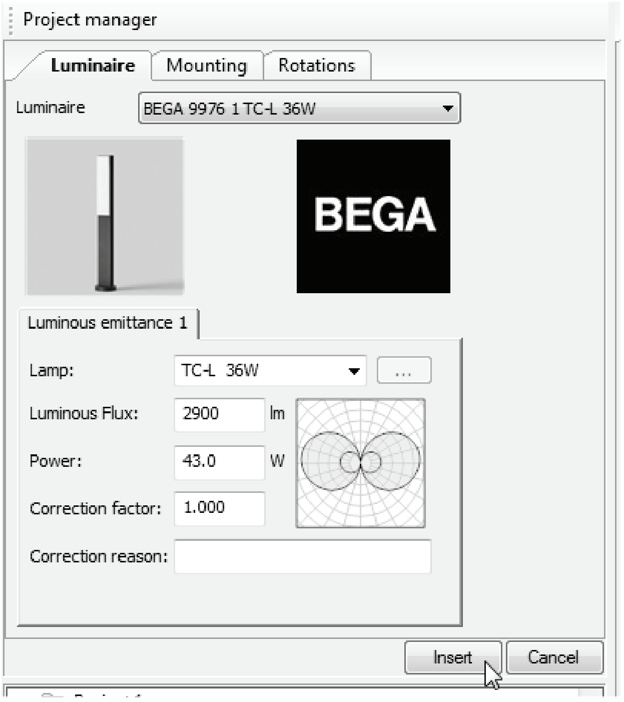


- لاحظ ظهور دائرة في ال CAD VIEW و التي تمثل المحيط المراد توزيع الكشافات عليه حيث يمكنك تعديل قطرها يدويا عن طريق سحب-darg&drop-محيط الدائرة في ال

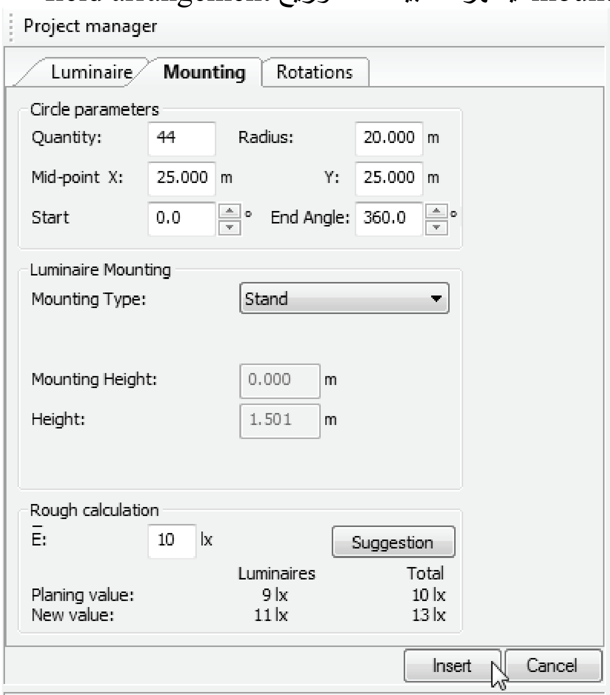
CAD VIEW كما يمكنك تعديل موضع الدائرة بسحب العلامة  كما بالشكل التالي.



- لاحظ ظهور اختيارات الإدخال في شريط project manager كما بالشكل التالي.



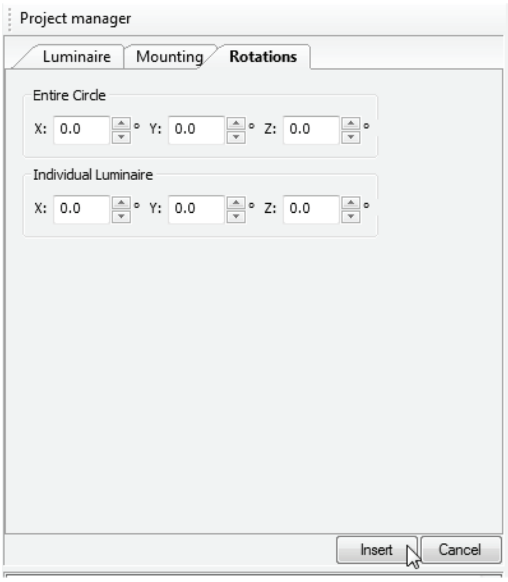
3- اضغط mounting ليظهر لك بيانات التوزيع field arrangement كما بالشكل التالي.



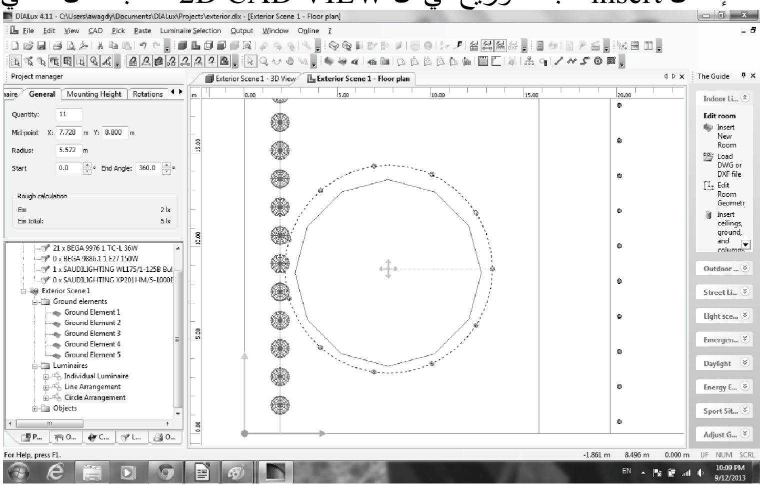
4- ادخل قيمة الإنارة المراد تحقيقها -ولتكن 5 lux.
5- اضغط اقتراح suggestion.

- لاحظ أن البرنامج قام بحساب عدد الكشافات اللازمة وهو 11.

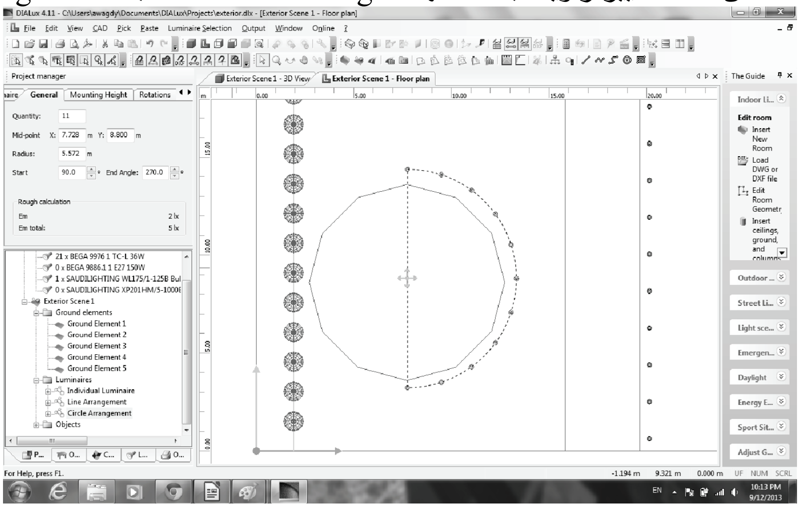
6- لتعديل زاوية ميل التوزيع الدائريentire circle أو زاوية ميل الكشاف الواحد individual luminaire بالنسبة للمحاور الثلاثة x,y,z قم بالضغط على rotations كما بالشكل التالي.



7- اضغط إدخال insert لتجد التوزيع في ال 2D CAD VIEW كما بالشكل التالي.



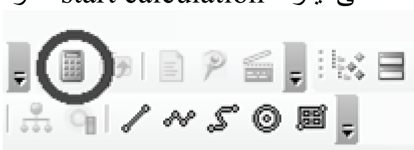
لتعديل بيانات التوزيع الدائري لاحقا قم باختياره في الcad view أو من شجرة المشروع project في شريط project manager لتظهر لك البيانات في شريط project manager ومن ثم يتسنى لك تعديلها.فعلى سبيل المثال يمكن توزيع الكشافات على نصف دائرة فقط من خلال تغيير زاوية البدء/الانتهاء start/end angle تحت بند general.



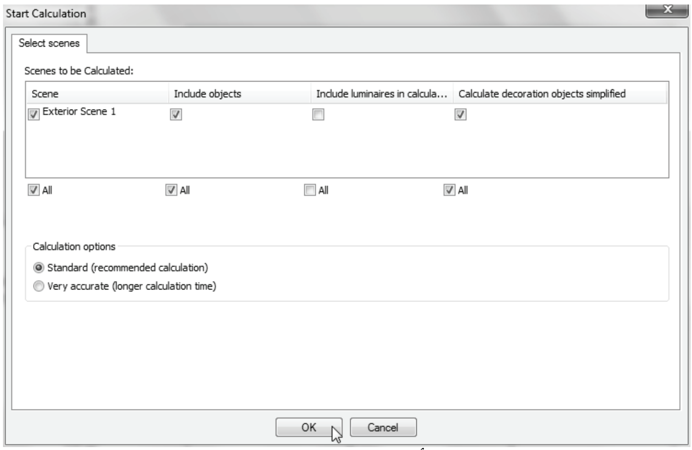
5.7- إجراء الحسابات

بعد الانتهاء من توزيع الكشافات يمكن اعطاء البرنامج الأمر ببدء إجراء الحسابات لتتمكن من تقييم التصميم من حيث جودة توزيع شدة الإنارة علي جميع اسطح الموقع وخاصة سطح العمل work plan.

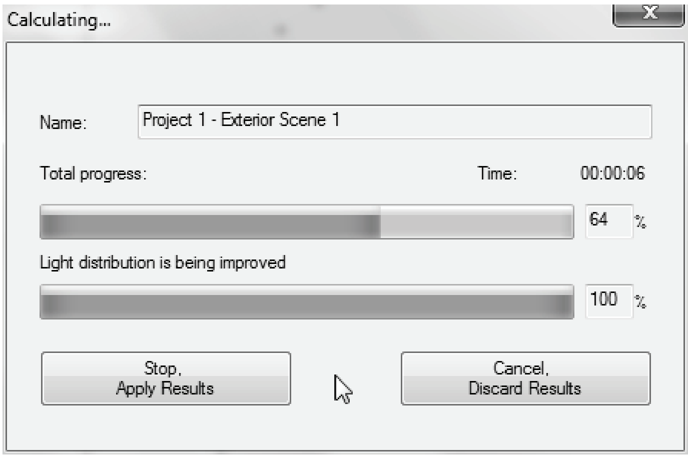
لبدء إجراء الحسابات اضغط على أيقونة start calculation الموضحة بالشكل التالي.



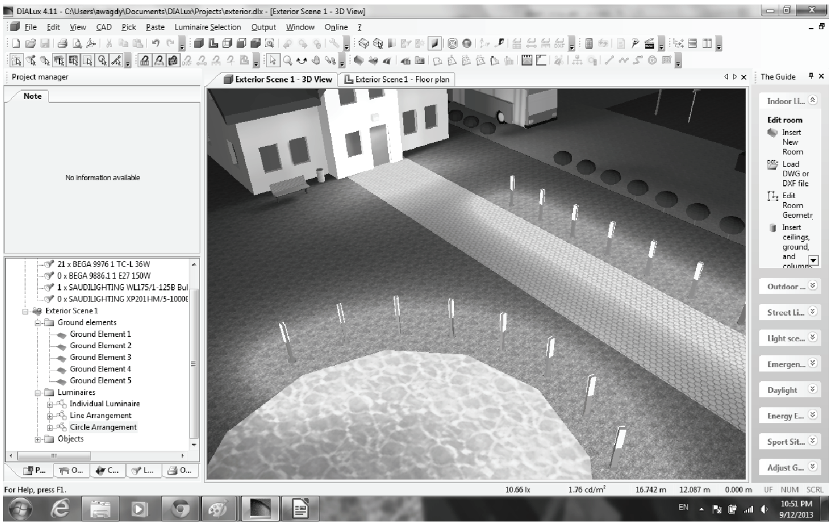
ملحوظة: يوفر برنامج dialux مستويين من دقة الحسابات و هما القياسي standard بالإضافة إلى الحسابات عالية الدقة و التي تستغرق وقت أطول.



- تظهر لك قائمة start calculation أختر standard في قائمة calculation options أضغط ok لتبدأ عملية الحسابات



- في ما يلي يظهر لك شكل 3D في شباك ال CAD VIEW يبين توزيع الكشافات في الموقع و توزيع الإنارة حيث يمكن بمجرد النظر التعرف على مدى جودة توزيع الإنارة و المناطق ذات شدة الإنارة العالية أو المنخفضة.

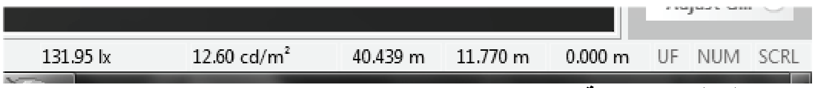


5.8- فحص النتائج بمجرد النظر.

يوفر لك البرنامج أكثر من طريقة للتعرف على توزيع شدة الإنارة بمجرد النظروهي كالتالي

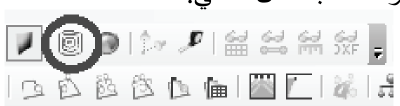
5.8.1- تحديد شدة الإنارة عند نقطة معينة.

لتحديد شدة الإنارة عند نقطة معينة قم بالوقوف عليها بمؤشر الmouse ليظهر لك قيمة شدة الإنارة ووحدتها lux و cd/m2 في الشريط اسفل ال cad view كما هو موضح بالشكل التالي.

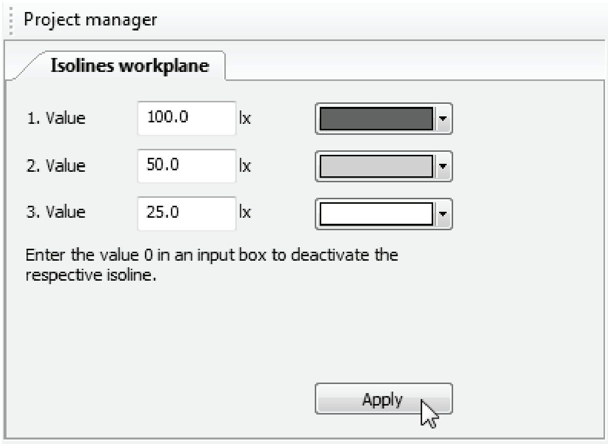


5.8.2- الخطوط الكونتورية isolines

كما سبق لرؤية الخطوط الكنتورية بعد إجراء الحسابات في ال 3D CAD VIEW اضغط على أيقونة isolines الموضحة بالشكل التالي.



لاحظ ظهور إعدادات ال isolines في شريط project manager كما بالشكل التالي.

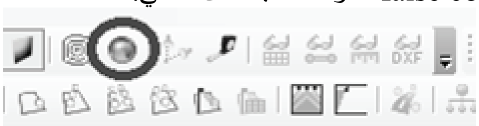


يوفر لك البرنامج إمكانية تحديد ثلاث قيم مختلفة من شدة الإضاءة كما هو موضح بالشكل السابق -الخطوة رقم 1- كما يمكنك تحديد اللون الخاص بكل قيمة كما هو موضح بالشكل السابق -الخطوة رقم 2- و بالضغط على apply تظهر لك التعديلات في ال3d cad view .

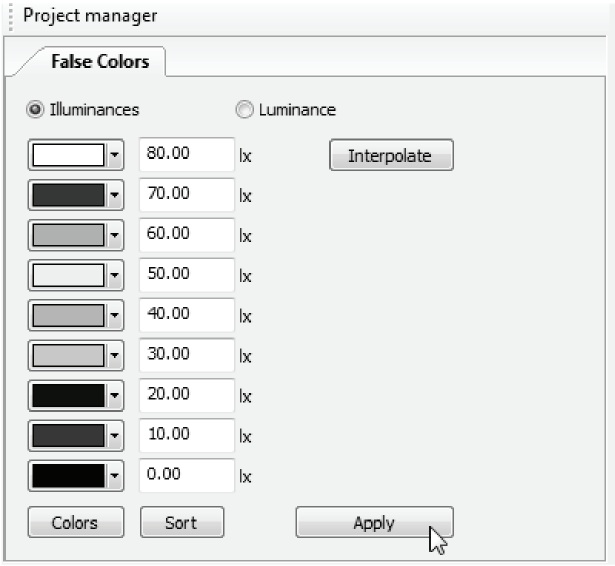
5.8.3- عرض الألوان الزائفة false colour display

وبنفس الطريقة في حال الإنارة الداخلية يمكنك عرض الألوان الزائفة false colour display من التعرف على توزيع شدة الإنارة بعد إجراء الحسابات عن طريق تخصيص لون معين لكل قيمة من قيم شدة الإنارة بالموقع و اظهار اللون على السطح الذي تم تحقيق شدة الإنارة -المرادفة للون- عليه.

لرؤية عرض الألوان الزائفة بعد إجراء الحسابات في ال 3D CAD VIEW اضغط على أيقونة false colour display الموضحة بالشكل التالي.

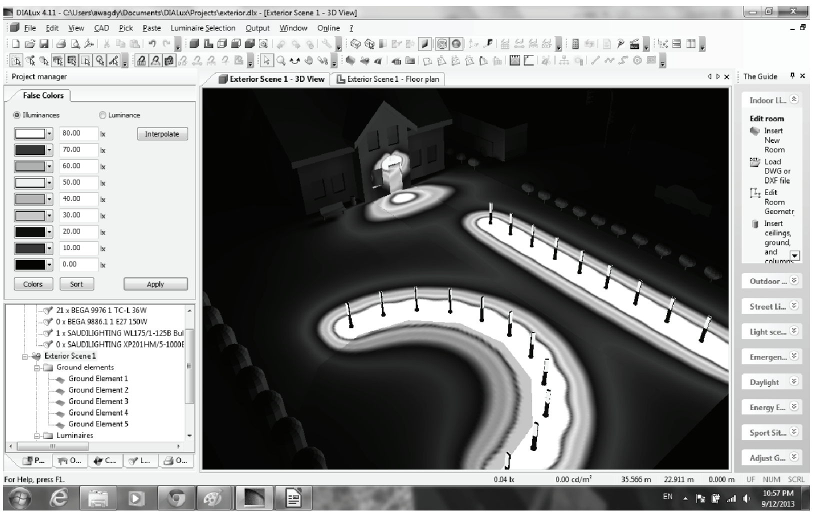


لاحظ ظهور إعدادات ال false colour display في شريط project manager كما بالشكل التالي.



يمكنك تحديد اللون المرادف لكل قيمة شدة إنارة كما هو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم1- كما يمكنك تعديل قيمة شدة الإنارة يدويا ووحدتها lux كما هو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم2-

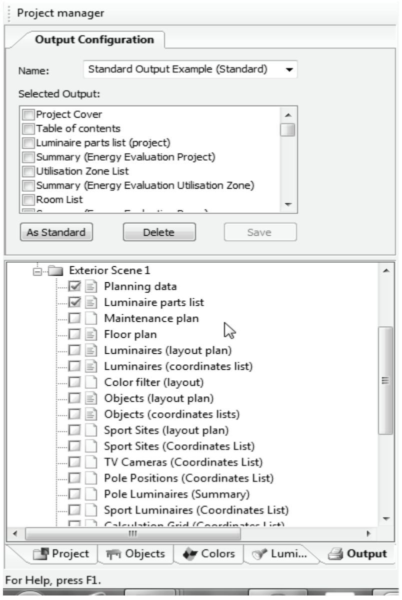
وفي حالة الرغبة في تحديد قيم شدة الإنارة اتوماتيكيا بمساعدة البرنامج قم بإدخال القيمة القصوى المرغوبة في المربع أعلى القائمة وادخل القيمة الدنيا في المربع أسفل القائمة ثم اضغط interpolate كماهو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم3- ولتظهر لك التعديلات اضغط على apply كماهو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم4- ، ولاحظ ظهور التعديلات فى ال 3d cad view كما هو موضح بالشكل التالي.



<u>5.9- إعداد تقرير عن المشروع باستخدام output tree.</u>

يوفر برنامج dialux إمكانية إعداد التقارير الفنية الخاصة بالمشروع ومشاهدتها قبل الطباعة بمجرد اختيارك للعناوين الاساسية والفرعية التي ترغب في وجودها بالتقرير حيث أن كل عنوان يمثل تقرير منفصل خاص بعناصر المشروع.

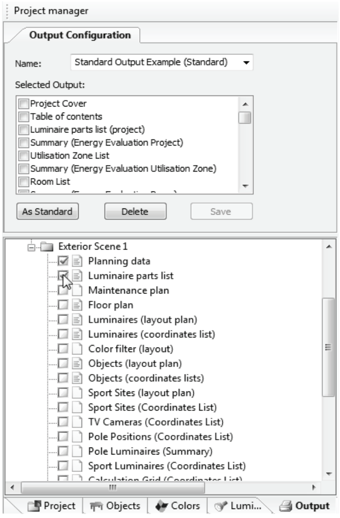
لإعداد التقرير اذهب إلى شجرة output في شريط project manager كما هو موضح بالشكل التالي



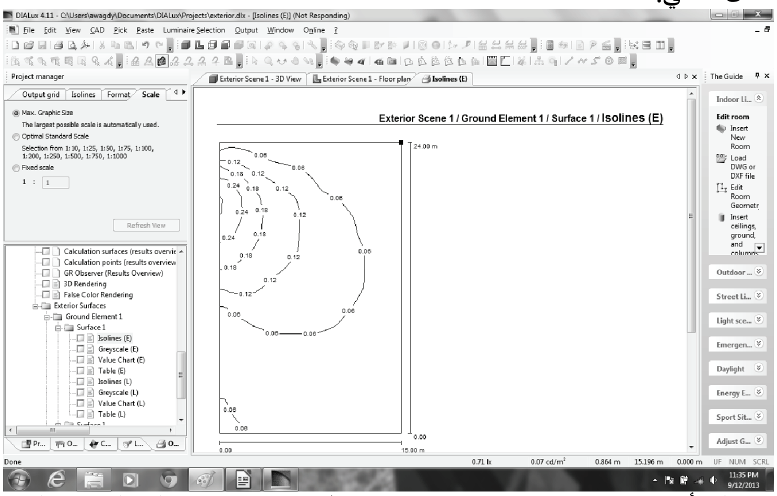
اضغط double click على exterior scene 1 لتفتح لك قائمة بالتقارير المتوفرة للموقع . و من ثم اختر التقاريرالمرغوبة.

قم بوضع علامة عن طريق النقر في المربع المجاور للعنوان المرغوب وجوده بالتقرير كما بالشكل التالي.

للاطلاع على عنوان معين قبل طباعتة اضغط double click علية ليظهر بال cad view

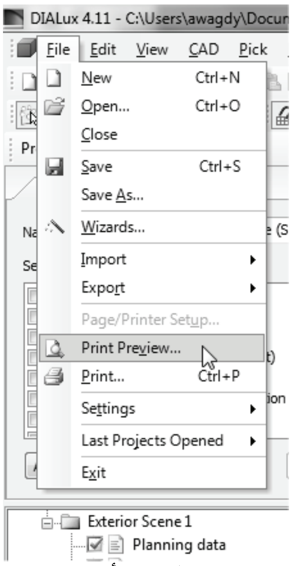


كما بالشكل التالي.

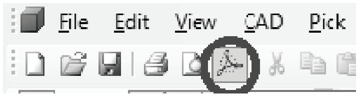


للاطلاع على أكثر من عنوان في وقت واحد اضغط right click على العنوان المرغوب ثم اختر open in new window.

للاطلاع على التقرير كاملا قبل الطباعة اذهب إلى file menu واختر print preview و لطباعة التقرير اختر print كما بالشكل التالي.



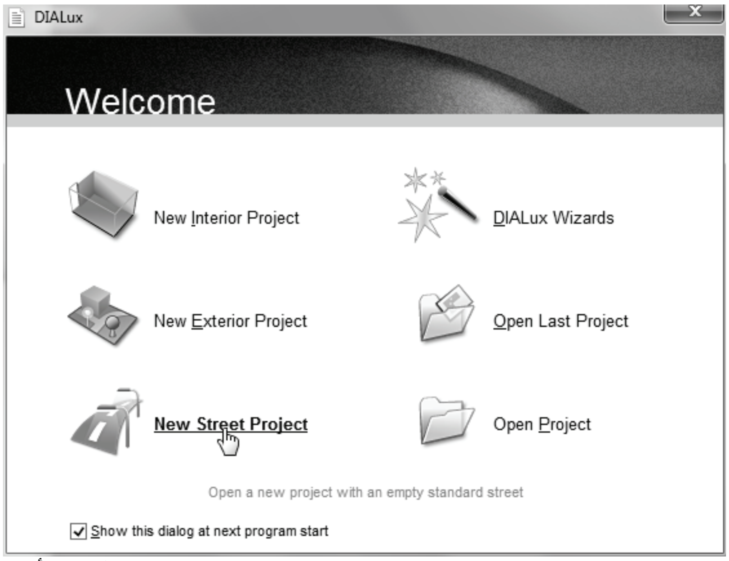
كما يمكنك طباعة التقرير من خلال الضغط على أيقونة save output as pdf الموضحة بالشكل التالي



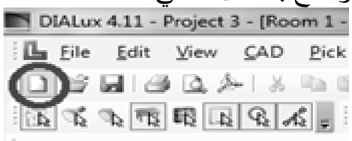
6- مثال تطبيقي (مشروع إنارة طرق)

6.1- بدء مشروع إنارة طرق جديد.

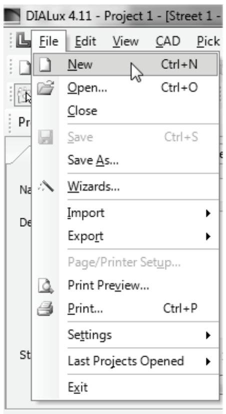
عند بدء تشغيل برنامج dialux يقدم لك البرنامج مجموعة من الاختيارات ،و لبدء مشروع إنارة طرق قم باختيار new street project.



إذا لم يظهر لك الشكل اعلاه يمكنك إنشاء مشروع جديد من خلال الضغط على أيقونة new أعلى شمال الشاشة كما هو موضح بالشكل التالي



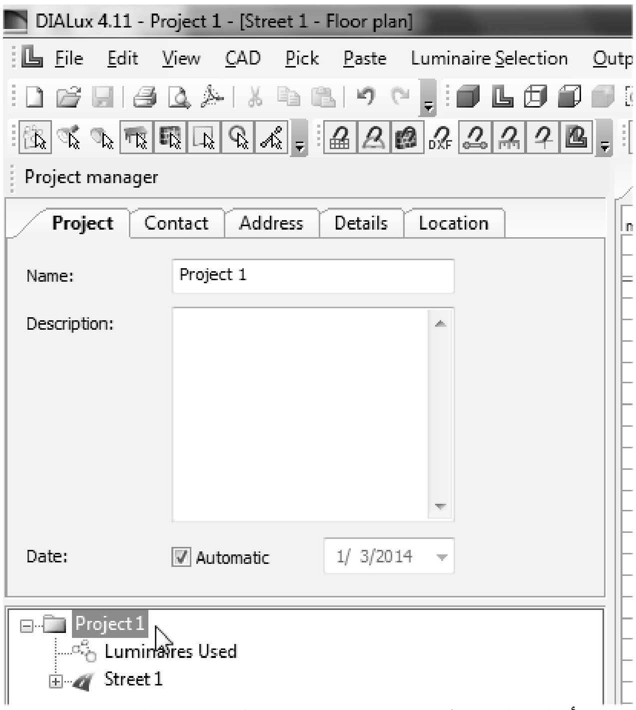
كما يمكنك إنشاء مشروع جديد من خلال قائمة file>new كما بالشكل التالي



ومن ثم الضغط على الأيقونة new standard street الموضحة بالشكل التالي.



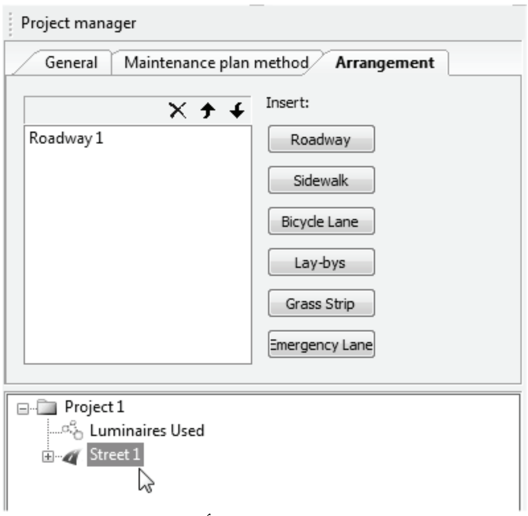
لإدخال البيانات المشروع اذهب إلى شريط project manager وقم بالضغط على project في أعلى شجرة المشروع كما بالشكل التالي



من ثم يظهر لك في أعلى الشريط text boxes لإدخال بيانات المشروع

6.2- تحديد خواص الطريق street.

يمكن تحديد خواص الطريق من خلال شجرة المشروع project في شريط project manager تحت بند street حيث يظهر لك خواص الطريق في شريط project manager كما هو موضح بالشكل التالي:



يمكنك تعديل تخطيط الطريق سواء كان اتجاه واحد أو اتجاهين و إضافة الارصفة وكل ذلك تحت بند arrangement ومن خلال الضغط على اسم العنصر المراد اضافته.

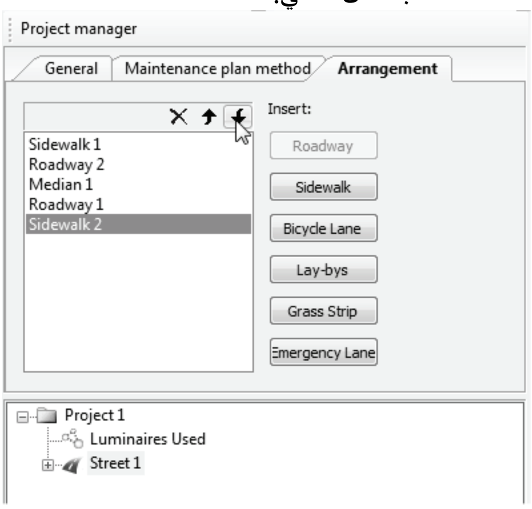


لاضافة اتجاة جديد للطريق في حالة الطرق متعددة الاتجهاهات.

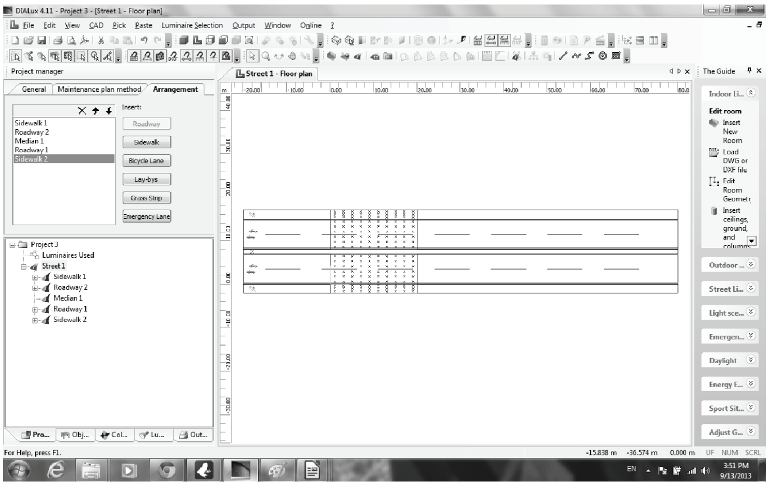


لاضافة الارصفة

لتعديل موقع أي عنصر بالنسبة للعناصر الاخري قم باختياره من قائمة العناصر ثم اضغط على الاسهم  كما بالشكل التالي.



لاحظ ظهور التعديلات مباشرة في الـ cad view كما بالشكل التالي.



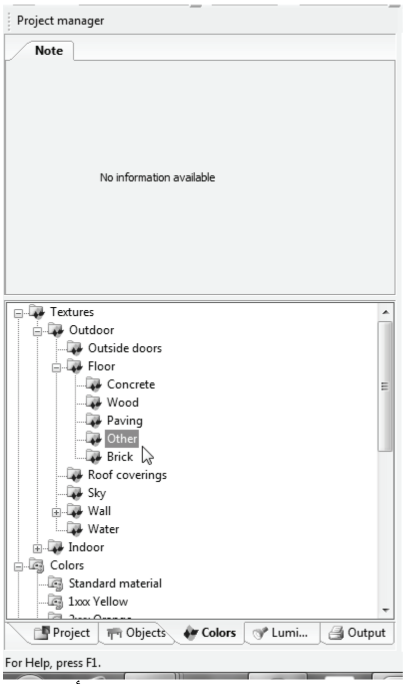
و لتعديل خواص عناصر الطريق قم باختيارها لتظهرلك البيانات و الخواص الخاصة بها في الـ inspector أعلى شريط project manager.

6.3- إدخال عناصر الطريق.

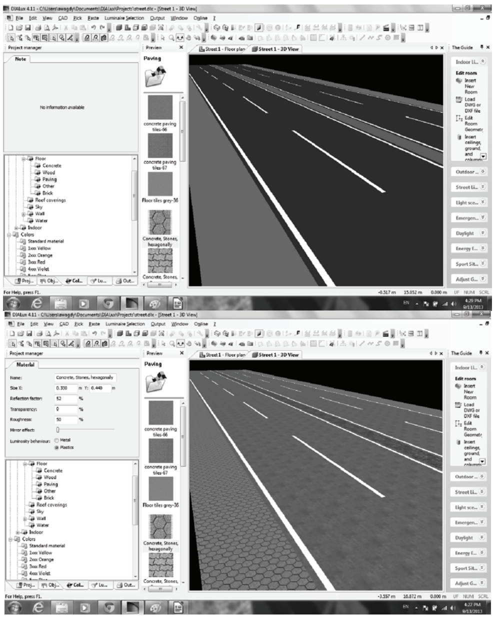
لا يوفر برنامج dialux إمكانية إدخال عناصر-objects- الطريق مسبقة الإعداد لمشاريع الطرق.

6.4- تحديد خامات التشطيب

يمكنك تحديد خامات التشطيب باستخدام شجرة الألوان colours في شريط project manager كما بالشكل التالي.



اذهب إلى شريط project manager قم باختيار شجرة الألوان colours أضغط double click على textures>outdoor>floor>other تظهر لك صور مختلفة لخامات تشطيب مختلفة اسحب الصورة المرغوبة و قم بوضعها على عنصر الطريق المناسب كما بالشكل التالي.



قبل بعد

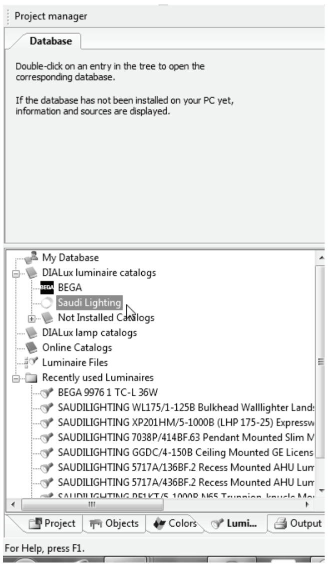
6.5- توزيع الكشافات

يمكنك برنامج dialux من توزيع الكشافات في تطبيقات إنارة الشوارع بشكل احترافي سواء كان ذلك بشكل اوتوماتيكي أو يدويا للحصول علي قيم شدة الإنارة المختلفة.

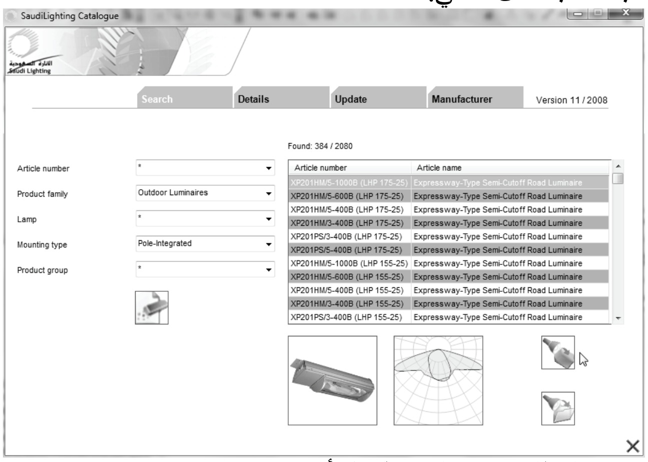
6.5.1- اختيار الكشافات.

كما سبق يمكنك برنامج dialux من اختيار الكشاف المناسب من خلال البحث في كتالوجات الشركات العالمية.

للبحث عن الكشاف المرغوب اذهب إلى شجرة luminaire selection في شريط project manager واضغط double-click على dialux luminaire catalogue ثم اضغط double-click على اسم الشركة المطلوبة.

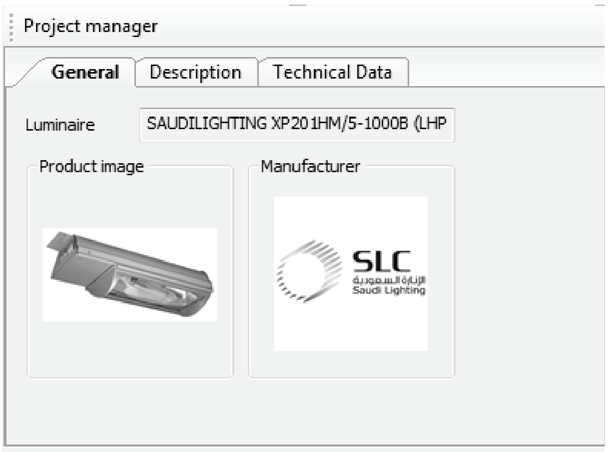


يفتح الكتالوج plugin catalogue الخاص بالشركة المرغوبة و من ثم قم بالبحث و اختر الكشاف المناسب كما بالشكل التالي.



بعد اختيار الكشاف المطلوب قم بالضغط عل أيقونة add selected product to dialux project الموضحة بالشكل السابق لتتمكن من استخدام الكشاف المختار في المشروع.

لاحظ ظهور بيانات الكشاف في شريط project manager.

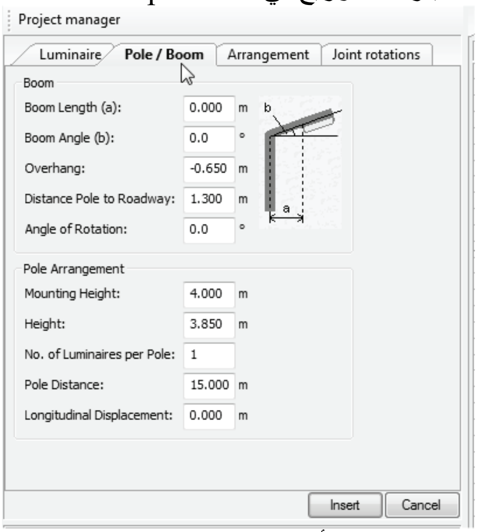


6.5.2- توزيع إنارة الطريق street arrangement.

لبدء عملية توزيع إنارة الطريق قم بالضغط على أيقونة street arrangement الموضحة بالشكل التالي.



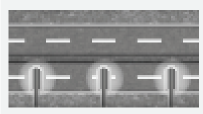
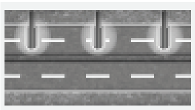
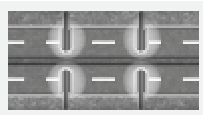
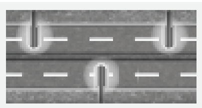
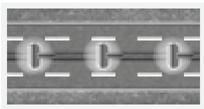
لاحظ ظهور بيانات و اختيارات التوزيع في الـ inspector كما بالشكل التالي.

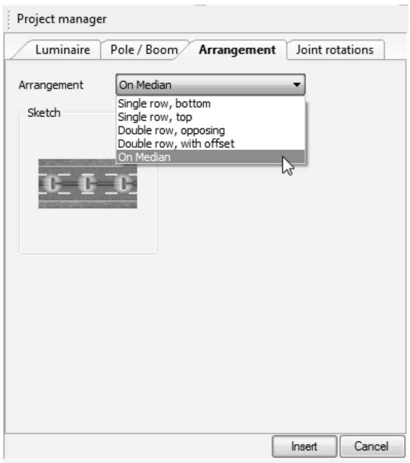


تحت بند pole/boom يمكنك تعديل أبعاد العماود و بروز الكشاف وزاوية الميل المناسبة للكشاف مع الافقي-والتي يمكن معرفتها من كاتالوج المصنع و الخاصة بنوع الكشاف وعادة

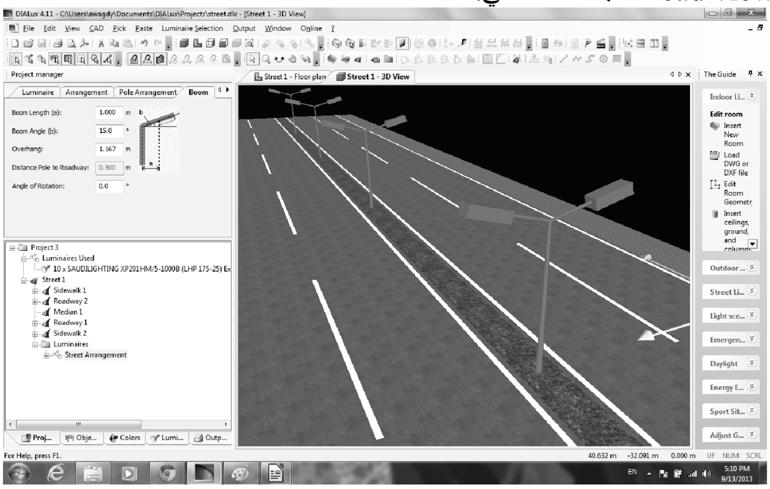
ما تكون من 0 إلى 15 درجة- و عدد الكشافات على العماود الواحد حيث يمكن استخدام أكثر من كشاف للعامود الواحد.

تحت بند arrangement يمكن اختيار نوع التوزيع حيث تتوفر الخيارات التالية:

- صف واحد أسفل رسم الطريقsingle row, bottom 
- صف واحد أعلى رسم الطريق single row, top 
- صفان باعمدة متقابلةdouble row,opposing 
- صفان و الاعمدة بينها مسافة ازاحة double row with offset 
- على الجزيرة الوسطية للطريقon median. 



بعد اختيار و تعديل البيانات قم بالضغط على insert في الـ inspector ليظهر لك التوزيع في الـ cad view كما بالشكل التالي.



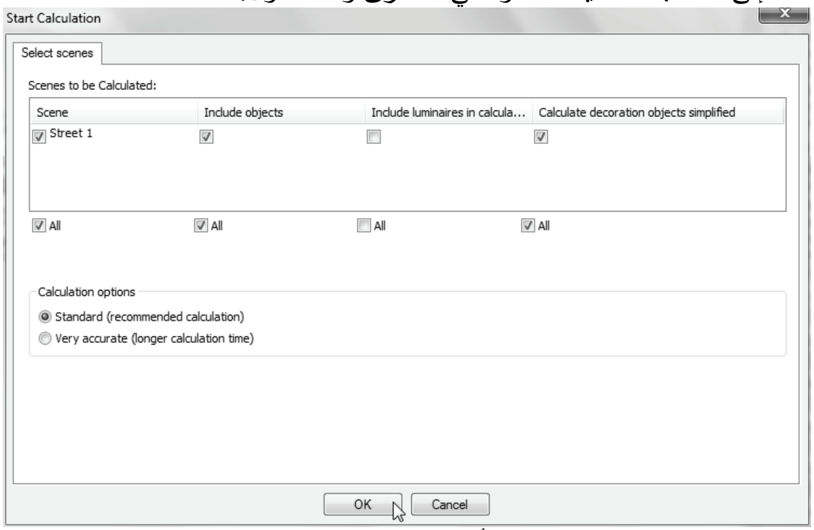
6.6- إجراء الحسابات

بعد الانتهاء من توزيع الكشافات يمكن اعطاء البرنامج الأمر ببدء إجراء الحسابات لتتمكن من تقييم التصميم من حيث جودة توزيع شدة الإنارة علي جميع اسطح الطريق و خاصة سطح العمل work plan.

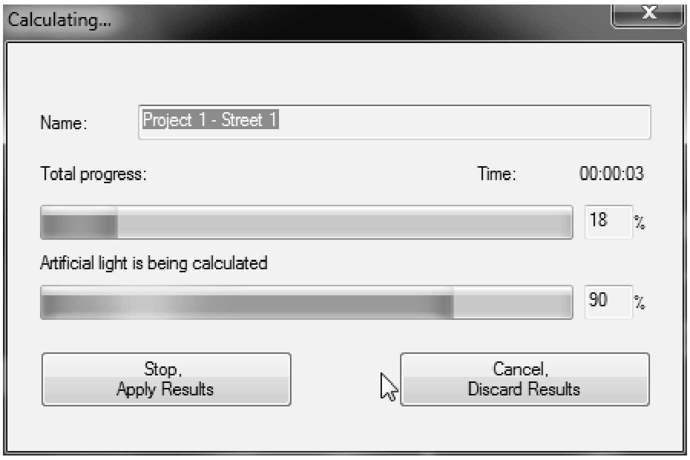
لبدء إجراء الحسابات اضغط على أيقونة start calculation الموضحة بالشكل التالي.



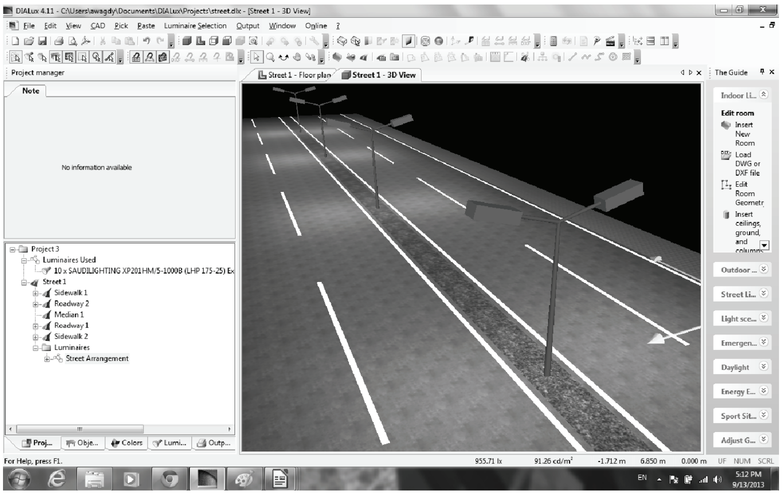
ملحوظة: يوفر برنامج dialux مستويين من دقة الحسابات و هما القياسي standard بالإضافة إلى الحسابات عالية الدقة و التي تستغرق وقت أطول.



- تظهر لك قائمةstart calculation أختر standard في قائمة calculation options أضغط ok لتبدأ عملية الحسابات



- في ما يلي يظهر لك شكل 3D في شباك ال CAD VIEW يبين توزيع الكشافات في الطريق و توزيع الإنارة حيث يمكن بمجرد النظر التعرف على مدى جودة توزيع الإنارة و المناطق ذات شدة الإنارة العالية أو المنخفضة.

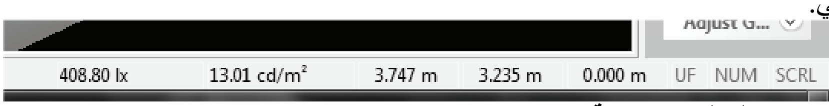


6.7- فحص النتائج بمجرد النظر.

يوفر لك البرنامج أكثر من طريقة للتعرف على توزيع شدة الإنارة بمجرد النظروهي كالتالي

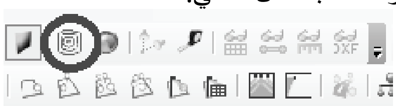
6.7.1- تحديد شدة الإنارة عند نقطة معينة.

لتحديد شدة الإنارة عند نقطة معينة قم بالوقف عليها بمؤشر الmouse ليظهر لك قيمة شدة الإنارة وحدتها lux و cd/m2 في الشريط اسفل ال cad view كما هو موضح بالشكل التالي.

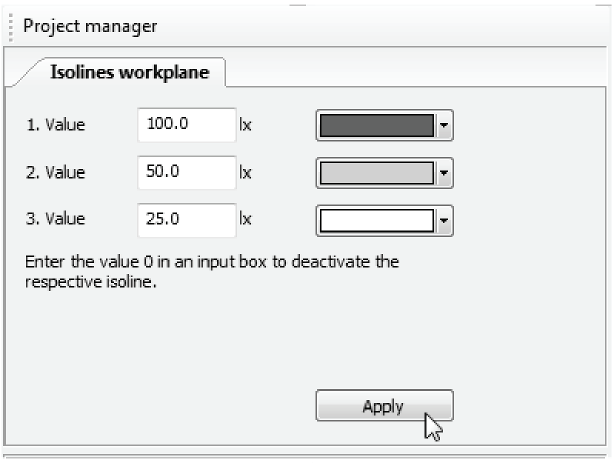


6.7.2- الخطوط الكونتورية isolines

كما سبق لرؤية الخطوط الكنتورية بعد إجراء الحسابات في ال 3D CAD VIEW اضغط على أيقونة isolines الموضحة بالشكل التالي.



لاحظ ظهور إعدادات ال isolines في شريط project manager كما بالشكل التالي.

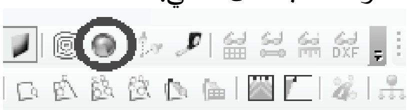


يوفر لك البرنامج إمكانية تحديد ثلاث قيم مختلفة من شدة الإضاءة كما هو موضح بالشكل السابق -الخطوة رقم 1- كما يمكنك تحديد اللون الخاص بكل قيمة كما هو موضح بالشكل السابق -الخطوة رقم 2- و بالضغط على apply تظهر لك التعديلات في ال3d cad view .

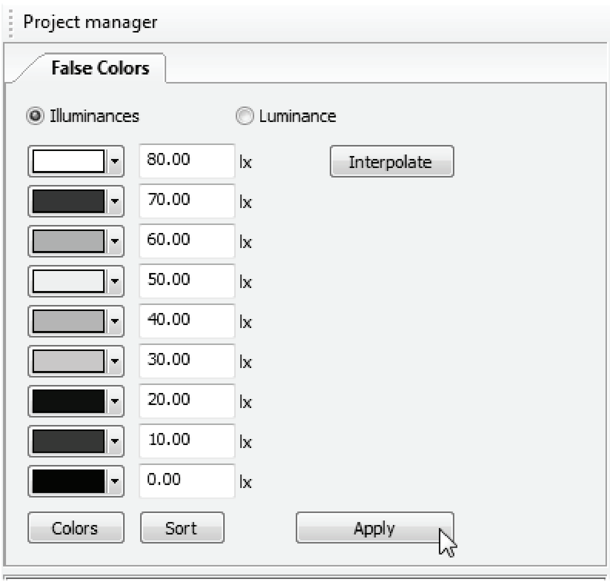
<u>6.7.3- عرض الألوان الزائفة false colour display</u>

وبنفس الطريقة في حال الإنارة الداخلية يمكنك عرض الألوان الزائفة false colour display من التعرف على توزيع شدة الإنارة بعد إجراء الحسابات عن طريق تخصيص لون معين لكل قيمة من قيم شدة الإنارة بالطريق و اظهار اللون على السطح الذي تم تحقيق شدة الإنارة -المرادفة للون- عليه.

لرؤية عرض الألوان الزائفة بعد إجراء الحسابات في ال 3D CAD VIEW اضغط على أيقونة
false colour display الموضحة بالشكل التالي.

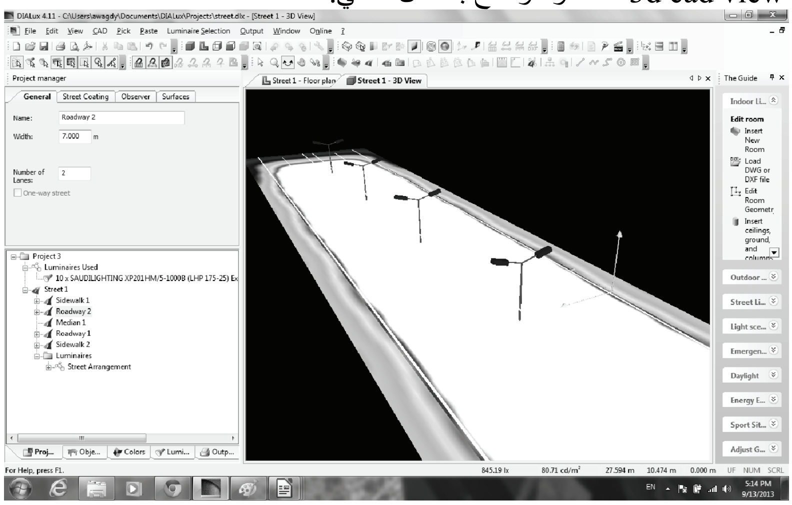


لاحظ ظهور إعدادات ال false colour display في شريط project manager كما بالشكل التالي.



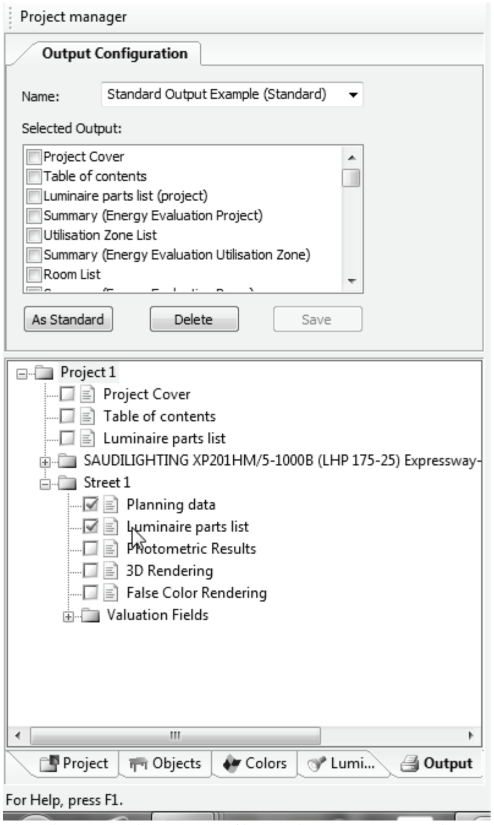
يمكنك تحديد اللون المرادف لكل قيمة شدة إنارة كما هو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم1- كما يمكنك تعديل قيمة شدة الإنارة يدويا ووحدتها lux كما هو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم2-

وفي حالة الرغبة في تحديد قيم شدة الإنارة اتوماتيكيا بمساعدة البرنامج قم بإدخال القيمة القصوى المرغوبة في المربع أعلى القائمة وادخل القيمة الدنيا في المربع أسفل القائمة ثم اضغط interpolate كماهو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم3- ولتظهر لك التعديلات اضغط على apply كماهو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم4- ، ولاحظ ظهور التعديلات فى ال 3d cad view كما هو موضح بالشكل التالي.



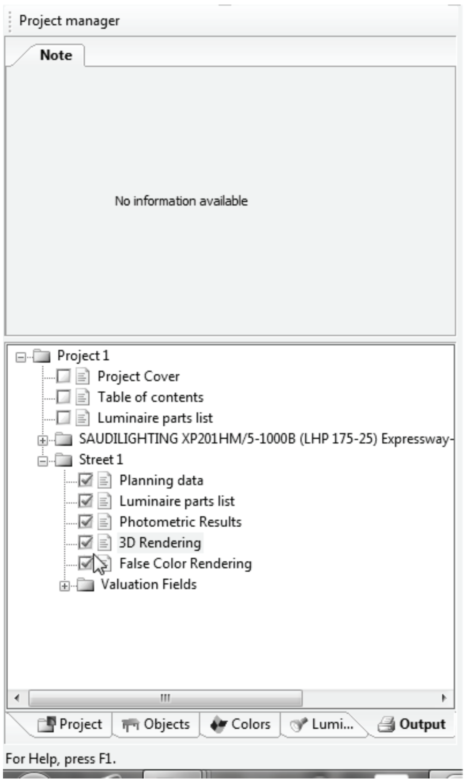
6.8- إعداد تقرير عن المشروع باستخدام output tree.

كما سبق يوفر برنامج dialux إمكانية إعداد التقارير الفنية الخاصة بالمشروع ومشاهدتها قبل الطباعة بمجرد اختيارك للعناوين الاساسية والفرعية التي ترغب في وجودها بالتقرير حيث أن كل عنوان يمثل تقرير منفصل خاص بعناصر المشروع.
لإعداد التقرير اذهب إلى شجرة output في شريط project manager كما هو موضح بالشكل التالي

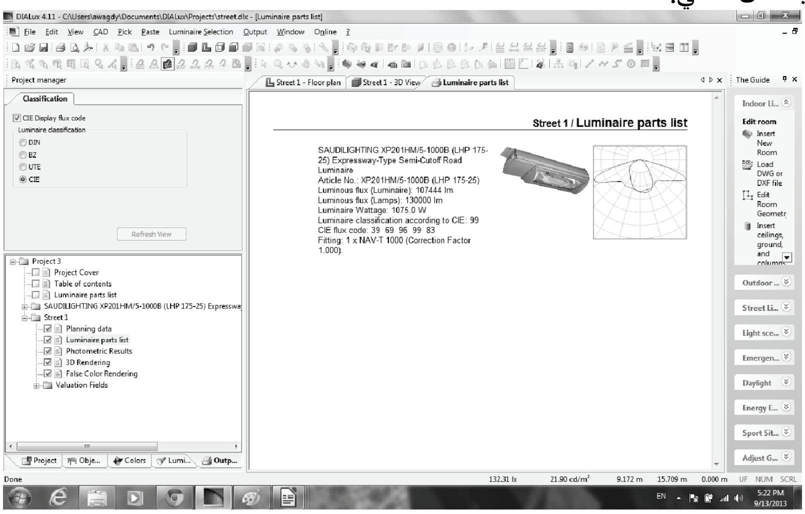


اضغط double click على street 1 لتفتح لك قائمة بالتقارير المتوفرة للطريق . و من ثم اختر التقارير المرغوبة.

قم بوضع علامة عن طريق النقر في المربع المجاور للعنوان المرغوب وجوده بالتقرير كما بالشكل التالي.

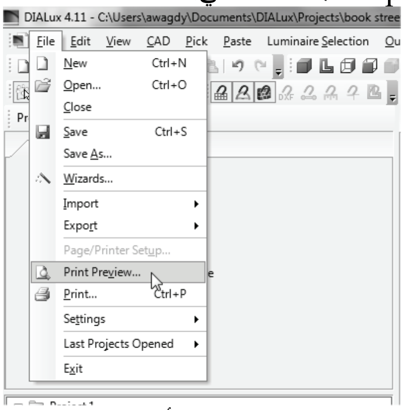


للاطلاع على عنوان معين قبل طباعتة اضغط double click علية ليظهر بال cad view كما بالشكل التالي.



للاطلاع على أكثر من عنوان في وقت واحد اضغط right click على العنوان المرغوب ثم اختر open in new window.

للاطلاع على التقرير كاملا قبل الطباعة اذهب إلى file menu واختر print preview و لطباعة التقرير اختر print كما بالشكل التالي.



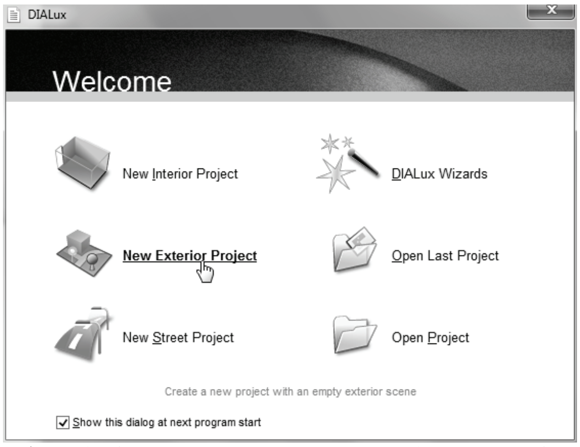
كما يمكنك طباعة التقرير من خلال الضغط على أيقونة save output as pdf الموضحة بالشكل التالي



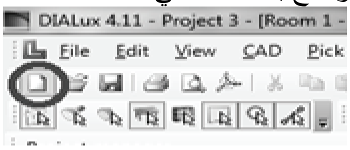
7- مثال تطبيقي (مشروع إنارة ملاعب)

7.1- بدء مشروع إنارة ملاعب جديد.

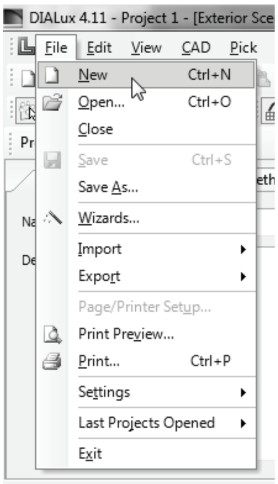
عند بدء تشغيل برنامج dialux يقدم لك البرنامج مجموعة من الاختيارات ،و لبدء مشروع إنارة ملاعب قم باختيار new exterior project.



إذا لم يظهر لك الشكل اعلاه يمكنك إنشاء مشروع جديد من خلال الضغط على أيقونة new أعلى شمال الشاشة كما هو موضح بالشكل التالي



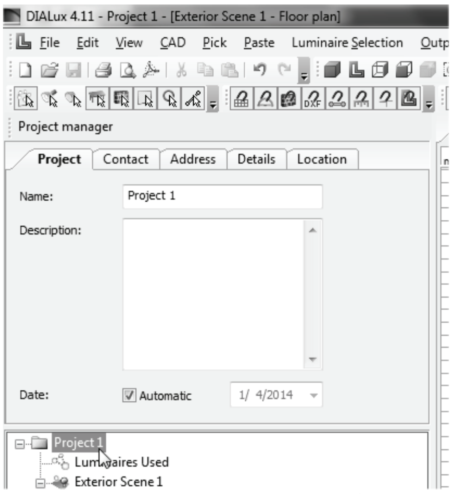
كما يمكنك إنشاء مشروع جديد من خلال قائمة file>new كما بالشكل التالي



ومن ثم الضغط على الأيقونة new exterior scene الموضحة بالشكل التالي.



لإدخال البيانات المشروع اذهب إلى شريط project manager وقم بالضغط على project في أعلى شجرة المشروع كما بالشكل التالي

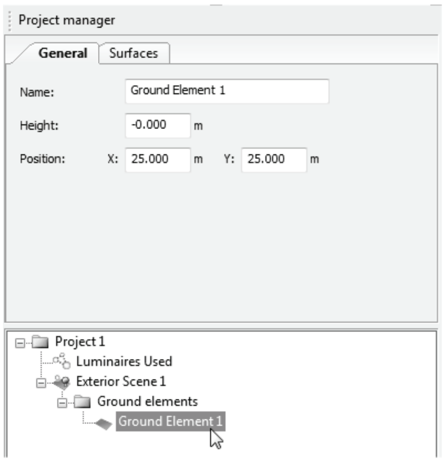


من ثم يظهر لك في أعلى الشريط text boxes لإدخال بيانات المشروع و التى تتمثل في الاتي:

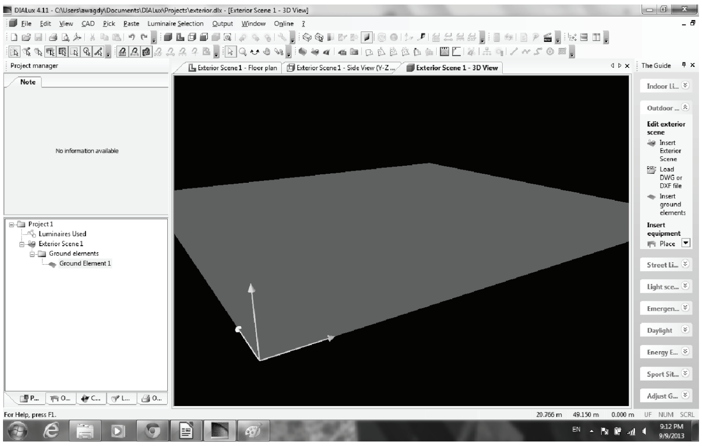
- اسم المشروع ووصفه تحت بند general.
- البيانات المتعلقة بالصيانة كمعامل الصيانة و المشار إلىه بـ light loss factor تحت بند maintenance plan method.
-الزاوية بين اتجاه شمال الموقع و الشمال الحقيقي حتى يتمكن البرنامج من تحديد اتجاه الشرق و الغرب بالنسبة للموقع وذلك تحت بند alignment.

7.2- تحديد خواص عنصر الأرض ground element.

لتحديد خواص عنصر ارض معين يمكنك اختياره مباشرة من الـ cad view أو من خلال شجرة المشروع project في شريط project manager تحت بند Exterior Scene 1 >Ground Element حيث يظهر لك خواص عنصر الأرض في شريط project manager كما هو موضح بالشكل التالي:

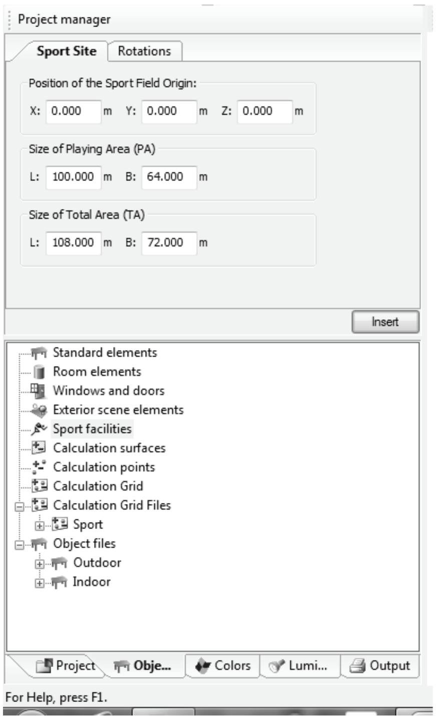


يظهر لك العنصر في الـ cad view كما بالشكل التالي.

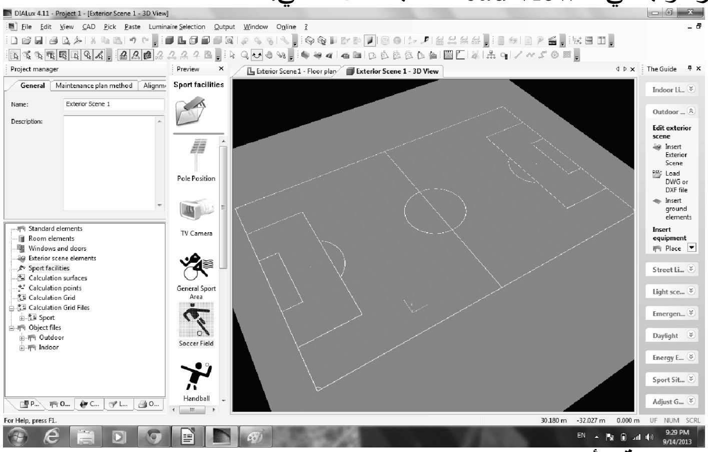


7.3- إدخال ملاعب جديدة.

لإدخال ملاعب جديدة اذهب إلى شريط project manager وقم بالضغط على objects تظهر لك شجرة العناصر ،قم باختيار sport facilities ومن ثم تظهر لك مجموعة صور تمثل الملاعب القياسية المختلفة.

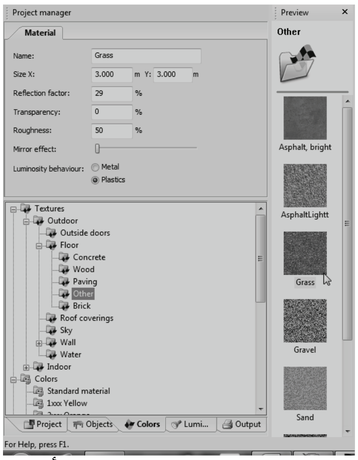


قم بسحب الملعب المرادdrag drop -وليكن ملعب كرة قدم soccer field- وضعه في المكان المرغوب في الـcad view كما بالشكل التالي.

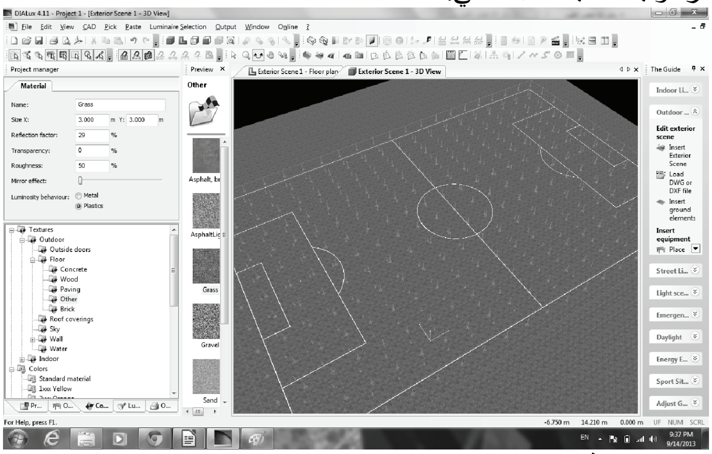


7.4- تحديد نوعية الأرض.

لتحديدنوعية الأرض اذهب إلى شجرة الألوان colours في شريط project manager كما بالشكل التالي.



اذهب إلى شريط project manager قم باختيار شجرة الألوان colours أضغط double click على textures>outdoor>floor>other تظهر لك صور مختلفة لخامات تشطيب مختلفة اسحب الصورة المرغوبة-على سبيل المثال grass- وقم بوضعها على عنصر الأرض المرغوب كما بالشكل التالي.



7.5- توزيع الكشافات

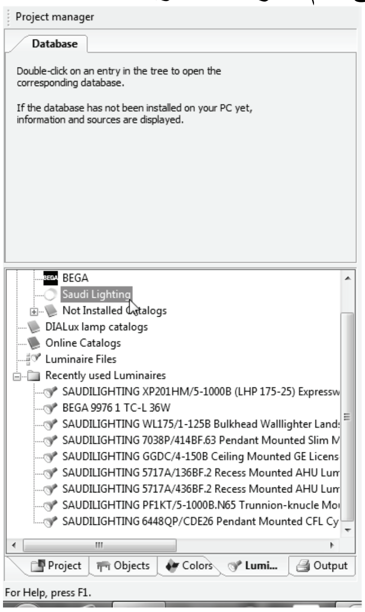
يمكنك برنامج dialux من توزيع الكشافات في تطبيقات الملاعب بشكل احترافي يدويا للحصول علي قيم شدة الإنارة المختلفة وذلك من خلال توزيع الإنارة الغامرة flood light arrangement.

وفي ما يلي نستعرض مثال على كيفية توزيع الكشافات في التطبيقات الملاعب.

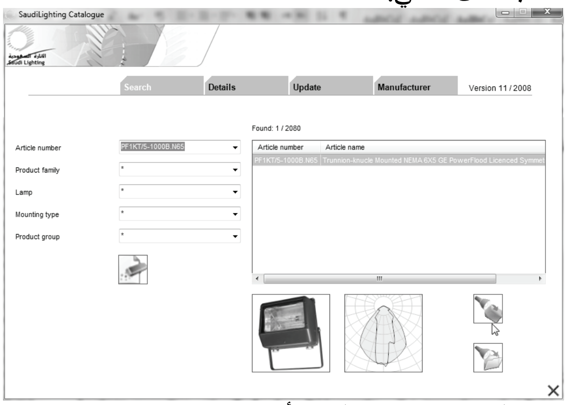
7.5.1- اختيار الكشافات.

كما سبق يمكنك برنامج dialux من اختيار الكشاف المناسب من خلال البحث في كتالوجات الشركات العالمية.

للبحث عن الكشاف المرغوب اذهب إلى شجرة luminaire selection في شريط project manager واضغط double-click على dialux luminaire catalogue ثم اضغط double-click على اسم الشركة المطلوبة.

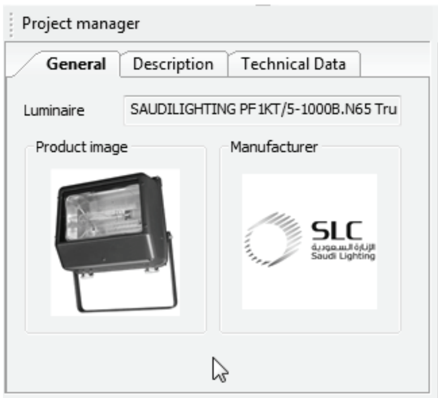


يفتح الكتالوج plugin catalogue الخاص بالشركة المرغوبة و من ثم قم بالبحث و اختر الكشاف المناسب كما بالشكل التالي.



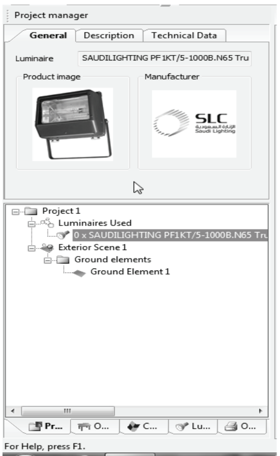
بعد اختيار الكشاف المطلوب قم بالضغط عل أيقونة add selected product to dialux project الموضحة بالشكل السابق لتتمكن من استخدام الكشاف المختار في المشروع.

لاحظ ظهور بيانات الكشاف في شريط project manager.



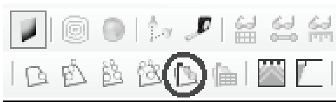
7.5.2- ادخال توزيع إنارة غامرة flood light arrangement .

لإدخال توزيع إنارة غامرة اذهب إلى شجرة المشروع project في شريط project manager اضغط double-click على luminaires used لتظهر لك قائمة بالكشافات المستخدمة بالمشروع والتي سبق اختيارها من ال plugins catalogue كما هو موضح

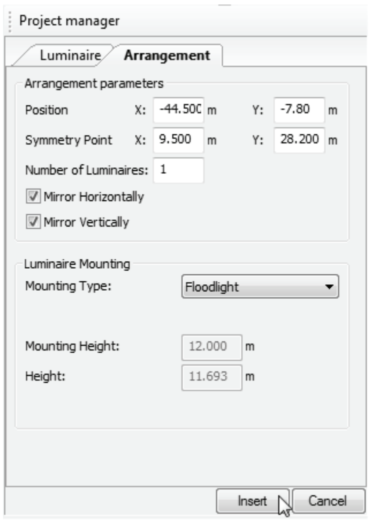


بالشكل التالي.

اضغط على أيقونة flood light arrangement الموضحة بالشكل التالي.

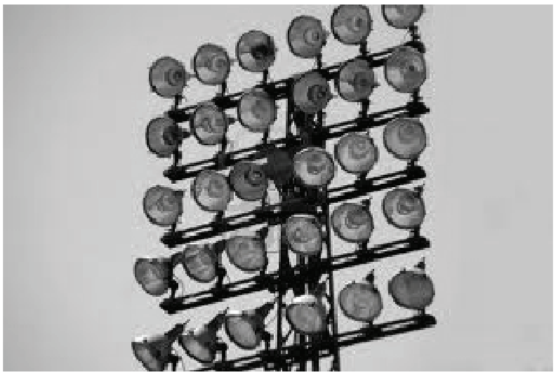


لاحظ ظهور بيانات توزيع الإنارة الغامرة في شريط project manager حيث يمكنك تعديل إحداثيات وضع التوزيع position بالإضافة إلى نوع التركيب سواء كان flood light أو user define وعدد الكشافات بالعامود الواحد-ولتكن 16 على سبيل المثال.



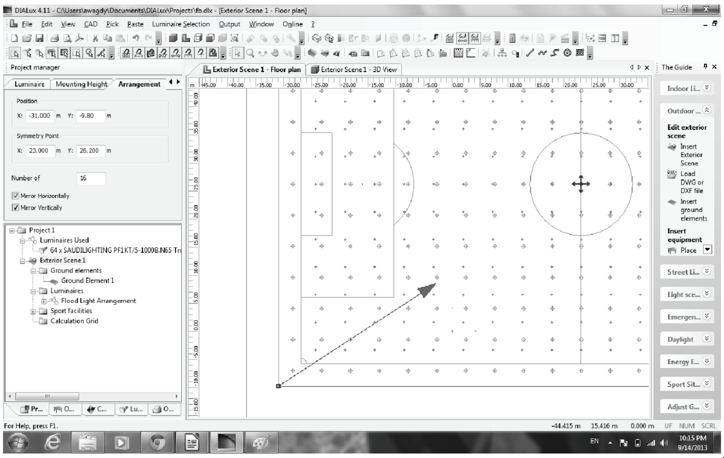
بعد الانتهاء من إدخال البيانات اضغط إدخال insert لتجد عامود الإنارة الغامرة في المكان المحدد طباق للمواصفات العالمية ولتعديل بيانات توزيع الإنارة الغامرة لاحقا قم باختيارها في الـcad view أو من شجرة المشروع project في شريط project manager لتظهر لك البيانات في شريط project manager و من ثم يتسنى لك تعديلها

<u>7.5.3- توجيه الكشافات يدويا.</u>



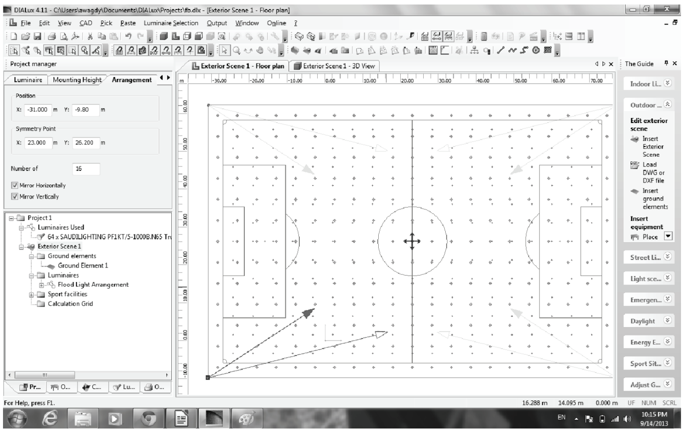
الشكل السابق يوضح كيفية تركيب الكشافات على عامود إنارة غامرة خاص بملاعب القدم، فهى موزعة على شكل مصفوفة، ولكل كشاف زاوية تركيب خاصة به حيث يكون موجه إلى مساحة معينة من ارض الملعب لذلك يجب توجيه الكشافات يدويا كل واحد على حدى.

لتوجيه الكشافات يدويا اذهب إلى الـ 2d cad view وقم باختيار السهم الذي يمثل اتجاه الكشاف كما بالشكل التالي.



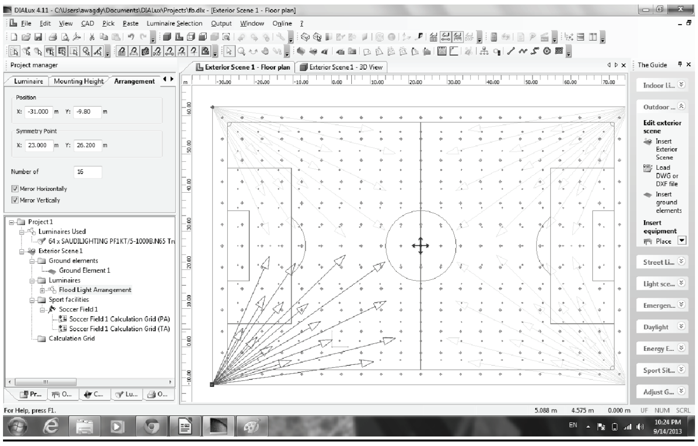
ملحوظة:هذا السهم في حقيقة الأمر عبارة مجموعة من الاسهم المتطابقة وعددها نفس عدد الكشافات على العامود الواحد.

قم بسحب راس السهم drag &drop إلى النقطة في الملعب المراد توجيه الإنارة إليها كما بالشكل التالي.



ملحوظة: عندما تقوم بتعديل اتجاه الكشافات في الربع الجنوبي الغربي من الملعب و الممثل باللون الاحمر يقو البرنامج بإجراء نفس التعديل على الثلاث ارباع الأخرى من الملعب والممثل اتجاه الكشافات فيها باللون الازرق وذلك عن طريق عمل انعكاس mirror لشكل الاسهم على خط المركز center line الطولي والعرضي للملعب.

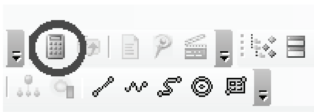
قم بتكرار الخطوة السابقة لتعديل اتجاهات باقي الكشافات مع مراعاة توزيع الاسهم على مساحة الملعب بشكل متجانس قدر الامكان كما بالشكل التالي.



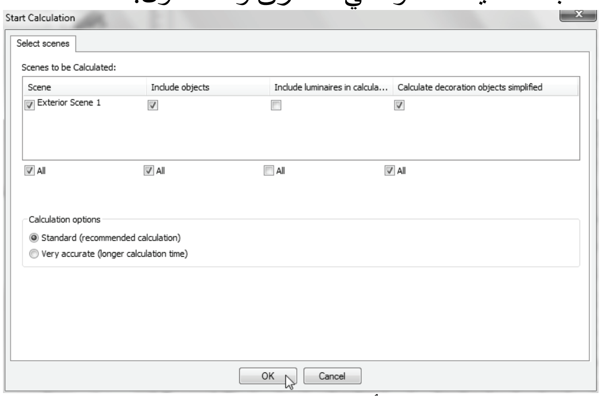
7.6 - إجراء الحسابات

بعد الانتهاء من توزيع الكشافات يمكن اعطاء البرنامج الأمر ببدء إجراء الحسابات لتتمكن من تقييم التصميم من حيث جودة توزيع شدة الإنارة علي جميع اسطح الموقع وخاصة سطح العمل work plan.

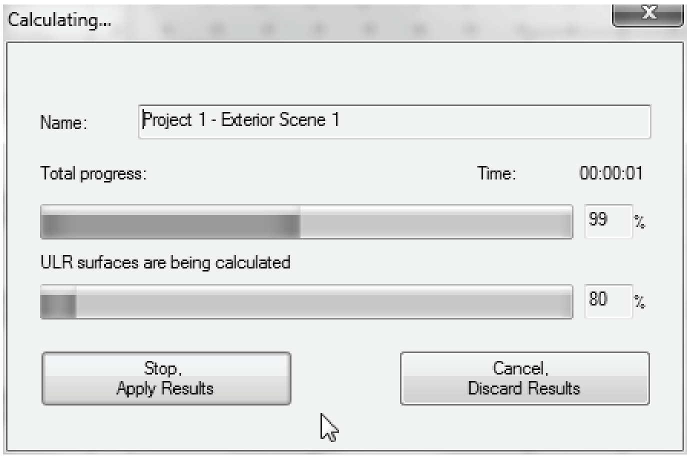
لبدء إجراء الحسابات اضغط على أيقونة start calculation الموضحة بالشكل التالي.



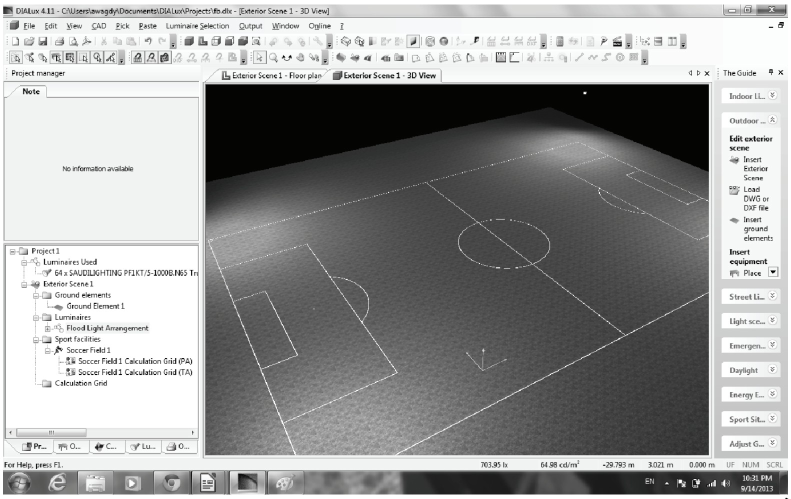
ملحوظة: يوفر برنامج dialux مستويين من دقة الحسابات و هما القياسي standard بالإضافة إلى الحسابات عالية الدقة و التي تستغرق وقت أطول.



- تظهر لك قائمةstart calculation أختر standard في قائمة calculation options أضغط ok لتبدأ عملية الحسابات



- في ما يلي يظهر لك شكل 3D في شباك ال CAD VIEW يبين توزيع الكشافات في الموقع و توزيع الإنارة حيث يمكن بمجرد النظر التعرف على مدى جودة توزيع الإنارة و المناطق ذات شدة الإنارة العالية أو المنخفضة.



7.7 فحص النتائج بمجرد النظر.

يوفر لك البرنامج أكثر من طريقة للتعرف على توزيع شدة الإنارة بمجرد النظروهي كالتالي

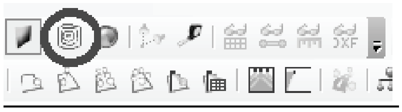
7.7.1- تحديد شدة الإنارة عند نقطة معينة.

لتحديد شدة الإنارة عند نقطة معينة قم بالوقوف عليها بمؤشر الmouse ليظهر لك قيمة شدة الإنارة ووحدتها lux و cd/m2 في الشريط اسفل ال cad view كما هو موضح بالشكل التالي.

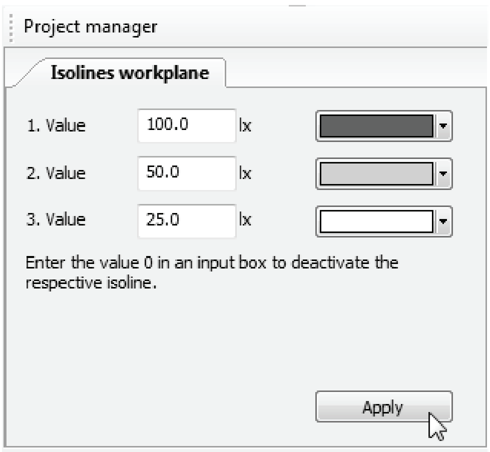


7.7.2- الخطوط الكونتورية isolines

كما سبق لرؤية الخطوط الكنتورية بعد إجراء الحسابات في ال 3D CAD VIEW اضغط على أيقونة isolines الموضحة بالشكل التالي.



لاحظ ظهور إعدادات ال isolines في شريط project manager كما بالشكل التالي.

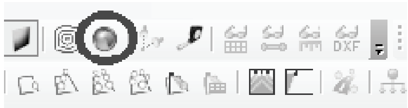


يوفر لك البرنامج إمكانية تحديد ثلاث قيم مختلفة من شدة الإضاءة كما هو موضح بالشكل السابق -الخطوة رقم 1- كما يمكنك تحديد اللون الخاص بكل قيمة كما هو موضح بالشكل السابق -الخطوة رقم 2- و بالضغط على apply تظهر لك التعديلات في ال3d cad view .

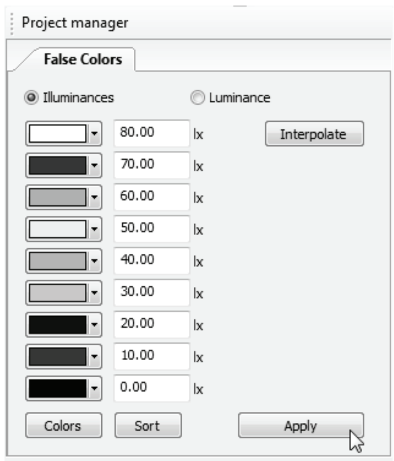
7.7.3- عرض الألوان الزائفة false colour display

وبنفس الطريقة في حال الإنارة الداخلية يمكنك عرض الألوان الزائفة false colour display من التعرف على توزيع شدة الإنارة بعد إجراء الحسابات عن طريق تخصيص

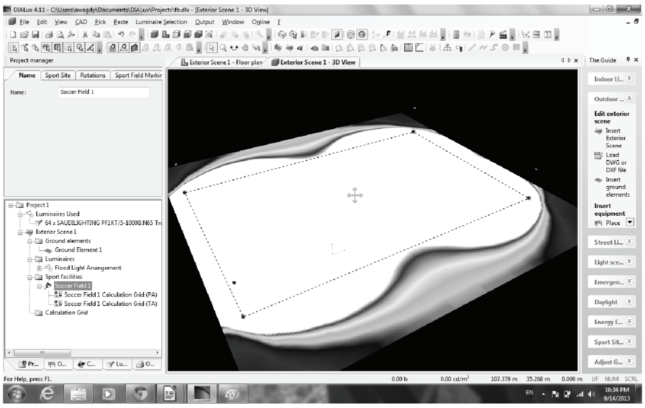
لون معين لكل قيمة من قيم شدة الإنارة بالموقع و اظهار اللون على السطح الذي تم تحقيق شدة الإنارة -المرادفة للون- عليه.
لرؤية عرض الألوان الزائفة بعد إجراء الحسابات في ال 3D CAD VIEW اضغط على أيقونة false colour display الموضحة بالشكل التالي.



لاحظ ظهور إعدادات ال false colour display في شريط project manager كما بالشكل التالي.



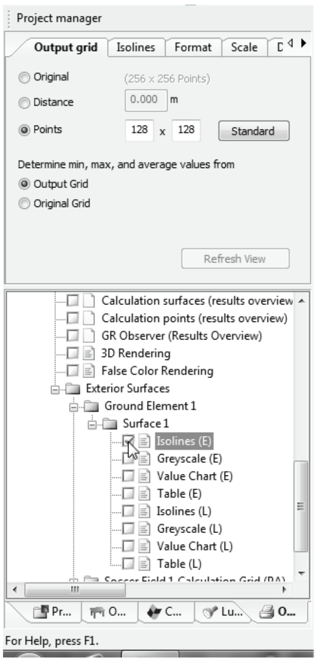
يمكنك تحديد اللون المرادف لكل قيمة شدة إنارة كما هو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم1- كما يمكنك تعديل قيمة شدة الإنارة يدويا ووحدتها lux كما هو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم2-
وفي حالة الرغبة في تحديد قيم شدة الإنارة اتوماتيكيا بمساعدة البرنامج قم بإدخال القيمة القصوى المرغوبة في المربع أعلى القائمة وادخل القيمة الدنيا في المربع أسفل القائمة ثم اضغط interpolate كماهو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم3- ولتظهر لك التعديلات اضغط على apply كماهو موضح بالشكل السابق-الخطوة رقم4- ، ولاحظ ظهور التعديلات فى ال 3d cad view كما هو موضح بالشكل التالي.



7.8- إعداد تقرير عن المشروع باستخدام output tree.

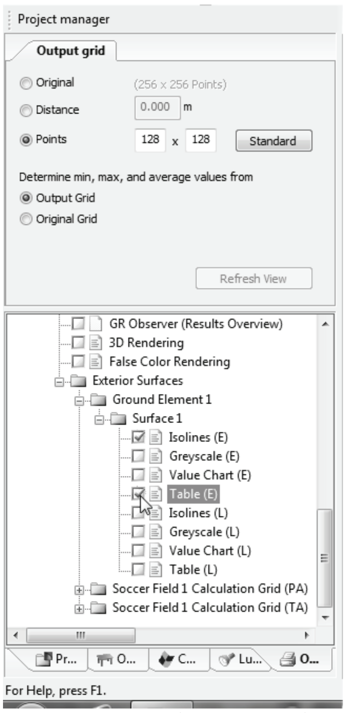
يوفر برنامج dialux إمكانية إعداد التقارير الفنية الخاصة بالمشروع ومشاهدتها قبل الطباعة بمجرد اختيارك للعناوين الاساسية والفرعية التي ترغب في وجودها بالتقرير حيث أن كل عنوان يمثل تقرير منفصل خاص بعناصر المشروع.

لإعداد التقرير اذهب إلى شجرة output في شريط project manager كما هو موضح بالشكل التالي

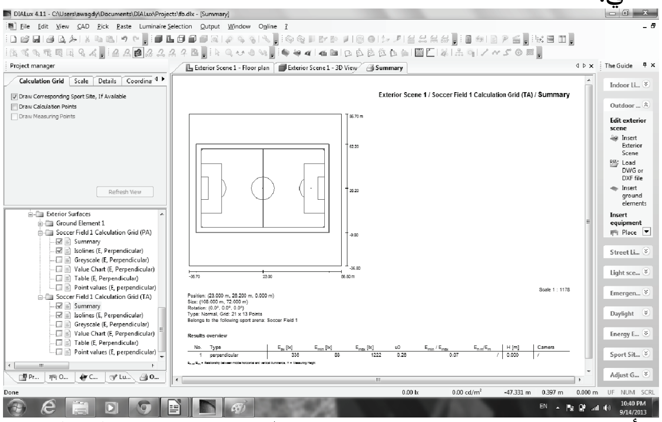


اضغط double click على exterior surfaces لتفتح لك قائمة بالتقارير المتوفرة للموقع . ومن ثم اختر التقارير المرغوبة.

قم بوضع علامة عن طريق النقر في المربع المجاور للعنوان المرغوب وجوده بالتقرير كما بالشكل التالي.

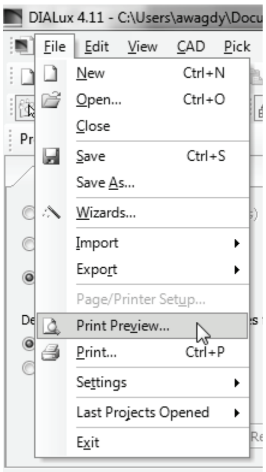


للاطلاع على عنوان معين قبل طباعتة اضغط double click علية ليظهر بال cad view كما بالشكل التالي.

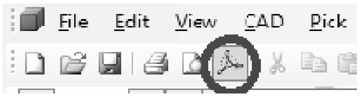


للاطلاع على أكثر من عنوان في وقت واحد اضغط right click على العنوان المرغوب ثم اختر open in new window.

للاطلاع على التقرير كاملا قبل الطباعة اذهب إلى file menu واختر print preview و لطباعة التقرير اختر print كما بالشكل التالي.



كما يمكنك طباعة التقرير من خلال الضغط على أيقونة save output as pdf الموضحة بالشكل



"تم بحمد الله"

المحتويات

تقديـــم... 3

الفصل الأول 5
مقدمة نظرية 5
1.1- المصطلحات والوحدات.. 6

1.2- المصابيح الكهربائية.. 16

1.2.1.4-درجة اظهار اللونcolor rendering.. 18

1.2.1.6عمر المصباح average life time.. 19

1.2.2- انواع المصابيح.. 20

1.2.2.1- مصباح الهالوجين halogen lamp. 20
مميزات مصابيح الهالوجين كالتالي: 23

عيوب مصابيح الهالوجين. 24

1.2.2.2- مصباح الميتال هالأيد metal halide lamp............................. 24
مميزات مصابيح الميتال هالأيد:.. 26

عيوب مصابيح الميتال هالأيد:.. 27

1.2.2.3- مصباح الفلوروسينت fluorescent lamp.. 27

خصائص مصابيح الفلوروسينت المتعلقة بالالوان............................... 29

مميزات مصابيح الفلوورسينت:.. 30

عيوب مصابيح الفلوورسينت: 31

1.2.2.4- مصباح الفلوروسينت المدمجcompact fluorescent lamp.CFL......... 31
قراءة رمز مصباح فلوروسينت مدمج غير متضمن الكابح 33

مميزات مصباح الفلوروسنت المدمج.. 34

مميزات مصباح الفلوروسنت المدمج.. 34

مميزات مصباح الليد.. 36

عيوب مصباح الليد.. 37

1.2.3- جدول مقارنة انواع الكشافات.. 37
1.3- انواع الكشافات واستخداماتها 38

1.3.1- كشافات الإنارة الداخلية indoor luminares. 38
1.3.2- كشافات الإنارة الخارجية outdoor luminares.................................... 40
كشافات الإنارة الغامرة flood light.. 41

كشافات إنارة الممرات والمواقع العامة bollards.. 42

الفصل الثاني 45

مبادئ تصميم الإنارة باستخدام برنامج Dialux... 45
التعريف بالبرنامج: 46

2- تنصيب البرنامج dialux وهيكلته program installation &structure: 46

2.1- كيفية تنصيب البرنامج على الكمبيوتر الشخصي 46
2.2- المكونات والبرامج المساعدة الخارجيةplug-ins.. 48

2.3- تحديث البيانات عبر الانترنت 50

2.4- تصميم الإنارة باستخدام ال wizards.. 52

3- التعريف بواجهة المستخدم user interface 62

3.1- ال CAD VIEW. 63
3.2- شريط إدارة المشروع project manager.. 66

3.3- شريط المرشد the guide. 67
4- مثال تطبيقي (مشروع إنارة داخلية) 68

4.1- بدء مشروع إنارة داخلية جديد. 68
4.2- إنشاء غرفة جديدة 70
4.3- تحديد أبعاد الغرفة 71
4.4- إدخال عناصر الغرفة 73
4.5- تحديد خامات التشطيب والألوان 80
4.6- توزيع الكشافات 86
4.7- إجراء الحسابات 103
4.8- فحص النتائج بمجرد النظر. 104
4.9- إعداد تقرير عن المشروع باستخدام output tree. 108
5- مثال تطبيقي (مشروع إنارة خارجيةexterior) 111

5.1- بدء مشروع إنارة خارجية جديد. 111
5.2- تحديد خواص عنصر الأرض ground element 113
5.3- إدخال عناصر ارض جديدة. 114
5.4- إدخال عناصر الموقع outdoor objects 115
5.5- تحديد خامات التشطيب والالوان 118
5.6- توزيع الكشافات 122

5.6.1- اختيار الكشافات. 122
5.6.2- إدخال كشاف واحد single luminaire 124
5.6.3- التوزيع الخطي line arrangement. 126
5.6.4- توزيع دائري circle arrangement 130
5.7- إجراء الحسابات 134

5.8- فحص النتائج بمجرد النظر. 136

5.8.1- تحديد شدة الإنارة عند نقطة معينة. 136
5.8.2- الخطوط الكونتورية isolines 136
5.8.3- عرض الألوان الزائفة false colour display 137
5.9- إعداد تقرير عن المشروع باستخدام output tree. 139

6- مثال تطبيقي (مشروع إنارة طرق) 141

6.1- بدء مشروع إنارة طرق جديد. 141
6.2- تحديد خواص الطريق street. 143

6.3- إدخال عناصر الطريق. 145

6.4- تحديد خامات التشطيب 145

6.5- توزيع الكشافات 147

6.5.1- اختيار الكشافات. 147
6.5.2- توزيع إنارة الطريق street arrangement.. 149
6.6- إجراء الحسابات.. 151

6.7- فحص النتائج بمجرد النظر.. 153

6.7.1- تحديد شدة الإنارة عند نقطة معينة. 153
6.7.2- الخطوط الكونتورية isolines 153
6.7.3- عرض الألوان الزائفة false colour display 154
6.8- إعداد تقرير عن المشروع باستخدام output tree. 155

7- مثال تطبيقي (مشروع إنارة ملاعب).. 158

7.1- بدء مشروع إنارة ملاعب جديد.. 158
7.2- تحديد خواص عنصر الأرض ground element.. 160
7.3- إدخال ملاعب جديدة. 161
7.4- تحديد نوعية الأرض.. 162
7.5- توزيع الكشافات 163

7.6 - إجراء الحسابات.. 168
7.7 فحص النتائج بمجرد النظر. 169
7.8- إعداد تقرير عن المشروع باستخدام output tree. 172

رقم الإيداع
2013/17551
ISBN
978-977-723-017-9

العنوان : 11 شارع د/محمد رأفت – محطة الرمل – الإسكندرية
4838326 (03)(+2)تليفون وفاكس :
0101634294 (+2)للاستعلام والمبيعات :
URL: www.daralbraa.com
Email: info@daralbraa.com